

參、華語文數位學習

V. S. P. O. W. – 利用 Web 2.0 技術提升華文第二語文學生寫作技巧的創新集體寫作歷程 黃龍翔、陳之權、陳文莉、蔡敬新、高萍(新加坡)	353
以部件字帶字策略為基礎之漢字數位教材設計與發展 陳學志、張淑萍、徐芝君、張璦勻、張國恩、宋曜廷(台灣)	363
基於自然語言處理技術建置線上華語文數位學習平台 黃豐隆、謝昇仲、黃逸懷(台灣)	369
Web-CKB 在語文寫作中的應用效果研究 梁貴媛、謝幼如(大陸)	378
應用網誌於中學中國語文教學之個案研究 陳淳泉、李芳樂、文可為、余鴻展、葉笑嫻、葉詩韻(香港)	384
動態互動式網路國語直書電子教科書系統建置初探 王曉璿、林建伸、王麒富(台灣)	390
應用手寫註記系統來改善漢字學習之成效-以中央大學外籍學生為例 李長駿、吳漢圳、蘇育生、楊鎮華(台灣)	396
中文作文錯別字偵錯模板自動產生 陳勇志、吳世弘、盧家慶、谷圳(台灣)	402
華語發音測驗與教學系統之應用 張小芬(台灣)	409
多媒體單元教材設計準則之探討 盧東華、許進富(台灣)	415
古籍標註學習系統的設計探討 錢冬明、錢茂竹(大陸)	419
以文獻調查為基礎之外語學習研究架構 藍玉如、張國恩(台灣)	423
華語常用外來語之快速收集法－以 GS 平臺為例 林秋斌、許玉潔、金城(台灣)	427
如何用數位科技輔助外籍生學習華語文經典－以明清科舉角色扮演線上遊戲為例 張韜、林奇賢、林麗紅、林怡玫、陳雪玉(台灣)	431

V.S.P.O.W. - 利用 Web 2.0 技术提升华文第二语文学生写作技巧的创新集体写作历程

V.S.P.O.W. - An Innovative Collaborative Writing Process Based on Web 2.0 Technology to Improve Chinese L2 Students' Writing Skills

黄龙翔*、陈之权**、陈文莉*、蔡敬新*、高萍*
新加坡南洋理工大学国立教育学院学习科学研究所*
新加坡华文教研中心**

【摘要】 本文着重讨论一个协助华文第二语文（二语）学生发展各种微型写作技巧的创新策略。这个自下而上的写作历程要求学生利用 Wiki 集体进行“词汇累积”、“造句”、“写段”和“提纲”，然后个别“写作全文”。鉴于二语学生有限的语文和认知技能，会成为他们写作的重大障碍，我们因而与教师合作设计出折衷性的策略，为传统的“产品导向”写作教学和涉及更高层次的认知技能的“历程导向”之间的鸿沟，搭起一道桥梁。我们的在校实验结果显示，由于集体写作过程中的自发性同侪互助，目标学生的九大微型写作技巧，都有非常显著的改进。我们也从 Wiki 所属的 Web 2.0 技术的角度，来分析为何此技术所强调的“个人化”、“互动性”和“集体贡献”，能在我们的实验中获得实现，并因此而增进学生的学习动机和成效。

【关键词】 集体写作、语文学习、同侪互助、Wiki、Web 2.0 技术

Abstract: This paper outlines an approach to assist juvenile Chinese as second language (L2) students in developing micro-skills for writing. The recursive, bottom-up writing process requires the students to collaboratively carry out “word pooling”, “sentence making”, “paragraph writing” and “outlining” on wiki, one of the prevailing tools under the umbrella of Web 2.0 technology, and eventually composing their essays individually. The intention is to fill up the gap between traditional product-oriented approach and the more cognitively demanding process-oriented approach, that is, juvenile L2 learners' limited linguistic and cognitive skills that would hinder them from writing proper essays. Our pilot study shows that the target students' 9 micro-skills for writing were significantly improved due to emergent peer coaching. We will also discuss about how the 3 common characteristics of Web 2.0 technology, namely, personalization, interactivity and collaborative contribution, have positively influenced the target students' learning motivation and effectiveness.

Keywords: collaborative writing, language learning, peer coaching, Wiki, Web 2.0 technology

1. 前言

新加坡华裔中、小学生来在学习华文作文方面所面临的挑战，在于缺乏写作动机和有限的语文能力 (Sim, 2005)。其主因是新加坡自 1984 年以来实施的政策，保留英文课为第一语文（一语）水平，而多数华裔子弟只能在校修读华文第二语文（二语）。这使学生面对掌握华文写作技能方面的困难 (Liang, 2000)。近 30 年来受到各国语文教育学者推崇的“历程导向写作法” (process writing)，却由于其对学习者的认知技能的高要求，导致不少新加坡华文教育者怀疑将之应用在新加坡学生的可能性 (Sim, 2005)——当学生还“挣扎”于语文技能时，如何要求他们同时进行较高层次的认知技能的编辑、同侪互评等历程导向写作法的活动呢？

本文汇报一个由研究人员与教师共同设计和试行一套基于 Wiki 的集体华文作文策略，以尝试解决新加坡小学生在华文作文方面的普遍弱点。这个创新的写作策略可说是一个递归 (recursive) 的、自下而上的写作历程，引导学生在 Wiki 上集体进行“采集词汇”、“造句”、“写段”，然后再以文字

处理软件“提纲”和“写作全文”。我们把这个历程命名为“V.S.P.O.W.” (Vocabulary, Sentence, Paragraph, Outlines, essay Writing)。这个策略虽然也是一种写作历程，可它与正统的历程导向写作的理论和实施方式其实有不少相悖之处（见下文）。

在本文中，我们参照 V.S.P.O.W. 在一个小学四年级（10 岁）的班级试行（属于探索性研究）的结果，比较 V.S.P.O.W. 与正统的历程导向写作的差异，以尝试证明前者更适用于二语写作学习。此外，由于 Wiki 是属于 Web 2.0 技术的重要工具之一，我们也将从“Web 2.0 技术的语文学习应用”的范畴，分析 V.S.P.O.W. 对二语学生的潜在学习效果——特别是此写作历程如何解决、甚至利用过去常被教育工作者视为一大挑战的“学生的个别差异”的现象，使“同侪互导”自然地发生（emergent peer coaching），进而改进学生华文写作的各种微型技巧（微技）。

2. 相关文献

2.1. 二语写作教学：从“传统”的产品导向写作到历程导向写作

写作可能是各种语文技能中最复杂的一环。“传统”语文教育中的写作教学法重“产品”而轻历程（He, 2005），重语文技能练习而轻思维发展，即是高度强调改进写作“产品”的文字（遣词用字、文法等）精准性，故又被称为“修辞性模式”（Silva & Brice, 2004）。

上世纪 60 年代，历程导向写作（简称历程写作）兴起，挑战产品导向在语文写作教学法的主导地位（Matsuda, 2003）。历程写作策略把学生的写作视为一个持续性的过程，通常包括计划、起草、修改（reviewing）、编辑（editing）和发表等程序（NDE, n.d.）。此一策略也更为重视同侪互评、读者效应、写作目的和作者的“声音”（即个人观点）（Williams, 2005, p.35）。

虽然历程写作曾被誉为“写作教学史上最成功的策略”（Matsuda, 2003），却有其局限。这个策略最初是以一语学生为对象，鼓吹向学生传授专业作家写作时所动用的认知策略（Flower & Hayes, 1977）。过去，确曾有历程写作被成功应用在一语写作教学的例子，（如：Sutherland & Topping 1999；刘子键、梁淑婷和郑芳媚, 2006）。二语学生却有可能面对所谓的“语文临界值”的情况——这个观点认为学生对于二语的掌握，必须达到一个语文临界值（language threshold），才有能力把他们的一语写作技巧转移到二语写作上（Williams, 2005）。学生对二语掌握不足，往往导致他们在写作时花费更多心思于“低层次”的细节——如：文字的书写如拼音（对华文来说，是汉字的字形与笔划）、遣词用字与文法（Silva, 1993）——更甚于较高层次的，与内容相关的写作任务——如：计划（Yau, 1989）与修改（Silva, 1990）。

因而，Atkinson (2003) 倡议专为二语写作教学设计“后历程写作法”——不为取代目前的历程写作；为的是扩充二语学习策略。而 Hinkel (2006) 也注意到许多教师及学者建议将文法和遣词用字的训练（重新）融入二语写作教学，以增强学生进行有意义的文字沟通。她发现时下的二语写作教学，正开始重视“自上而下”及“自下而上”的技能的结合。这与目前整个教育界强调培养综合性技能的趋势不谋而合（Chetty, 2006）。

2.2. Web 2.0、Wiki 与写作学习

不论是历程写作或后历程写作，现今写作教学的趋势，是愈来愈强调“个人的声音”、与社群的互动，和协同写作。这与新兴的 Web 2.0 技术强调个人化、互动化和集体贡献不谋而合（Millard & Ross, 2006）。Web 2.0 技术使网络超越单纯的固定网页内容和网页标签（即 Web 1.0），而晋入一个具备上述三大特征的博客、Wiki、面谱、第二生命等 Web 2.0 工具横扫网络的时代。网络开始个性化，并从产品导向（类似印刷书刊）过渡到历程导向（对应我们的现实生活）。对于语文教学来说，Web 1.0 提供给师生的仅是沟通和参考的功能，而 Web 2.0 则进一步提供了全新的学习环境（Alm, 2006）。

逐渐流行的 Wiki，是一种能支援多用户非同步编辑和版本控制的文字／超文本处理工具，适合让学习者进行集体写作和同侪互评。Wiki 提供了一个良好的社群互动和协作环境（Godwin-Jones, 2003），能促进学习者的合作、淡化竞争（De Pedro et al., 2006）。而 Scardamalia & Bereiter (1994) 也指

出,集体写作的一个重要现象是“互动中的不满”(dissatisfaction in interplay)——如果对同侪的写作感到不满意,学生会积极参与写作,做出他们自己的贡献。

因而,学者和教师开始利用 wiki 设计集体写作或同侪互评的策略,如:在 wiki 上架设辅助集体写作的鹰架(scaffolding)(Chao & Huang, 2007)、集体写故事(Désilets & Paquet, 2005)、在行动设备上进行集体写作(Sánchez-Villalon & Ortega, 2004)等。不过,应用 wiki 进行华文写作的研究项目,至今还比较少见(或较少作学术性发表)——其中两个例子为基于 wiki 的“正统”历程写作(蒋丽清与薛辉, 2006),和集体组织段落活动(叶新东与周赛西, 2006)——两者都是在面向华文一语学生的中国进行的研究。

综上所述,我们希望能探索一套新的“后历程写作”策略,帮助华文二语学生改进写作技能,以期他们跨越“语文临界值”,进而学习更其他高层次的写作技能。集体写作能不能成为我们的这个探索的答案?而 Web 2.0,特别是 Wiki,又能不能成为我们所设计的策略提供所需要的互动与协作功能?

3. 研究设计

本次研究的第一阶段实验于 2008 年 1 月展开,采取探索性研究的形式;参与者包括三名来自国立教育学院的研究人员和五名来自两所小学的华文教师。我们(研究人员)与老师们一同进行脑力激荡,详细列出一般学生在进行华文写作时的常见挑战(如:有限的词汇量、英文式的文法等)。接着,我们构思及设计 V.S.P.O.W.策略,以协助学生应对这些挑战。随后,其中一名参与老师在她的小四班级中进行实验。

3.1. V.S.P.O.W.策略设计

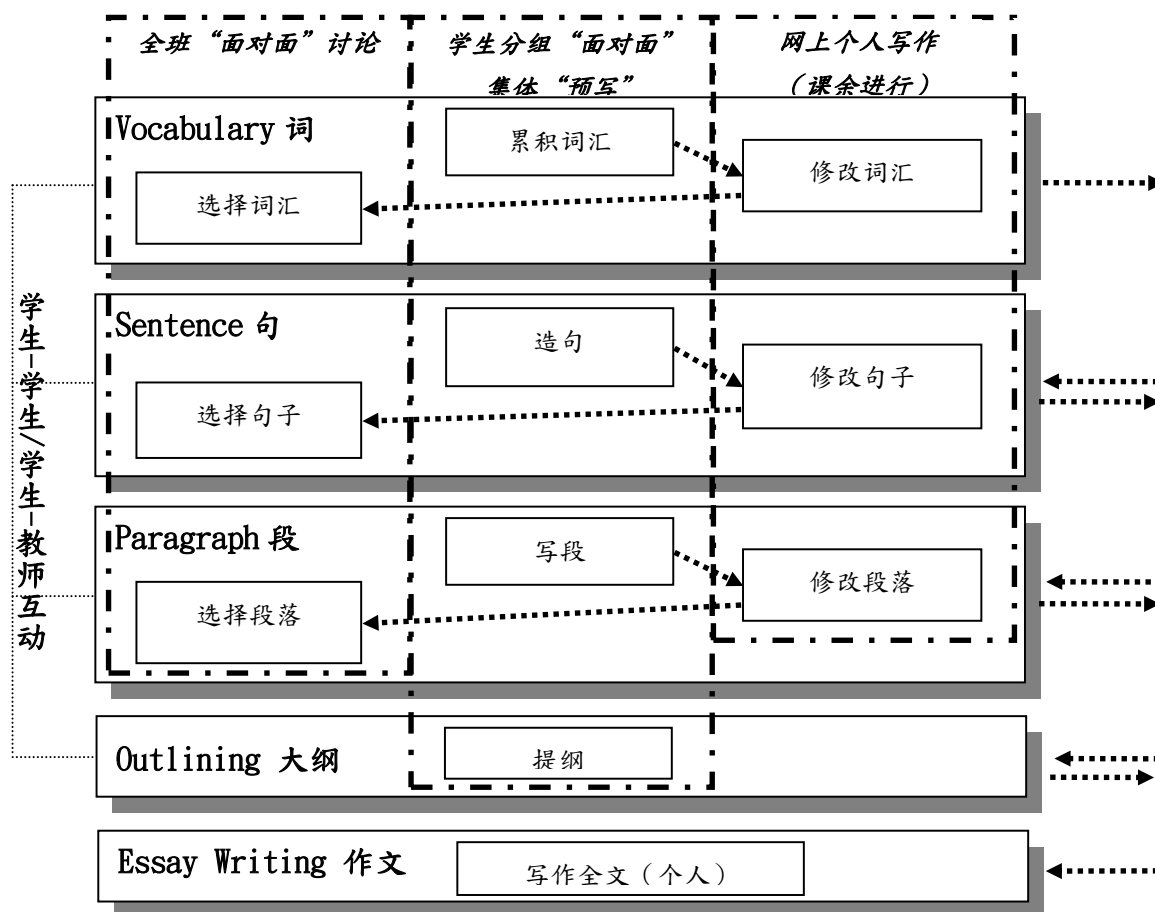
如前所述,V.S.P.O.W.是一个“自下而上”的集体写作历程(见图像一)。不过,我们所设计的不是一个一成不变的写作历程,而是一种具有弹性的教学模式或策略。我们认为,这套策略较适宜用在看图作文;但不确定是否适合用于命题作文。

完整的 V.S.P.O.W.历程包含五大阶段:采集词汇(也包括成语和片语等)、造句、写段、提纲和写作全文。首三个阶段又分别细分为三个步骤:小组集体“预写”(pre-writing)(即采集词汇、造句或写段)、组内及跨组修改,及全班讨论/筛选。我们选择使用 Wiki 做为进行前三个阶段的平台,是因为其易学易用的用户介面和支援非同步内容修订。此外,Wiki 能支持多页面,也方便各组学生组织自己的“预写”内容,以及跨组的相互参阅和修改。图像二显示一个小组完成了首三个阶段时的 Wiki 页面。

我们以阶段一:采集词汇为例,说明首三个阶段如何执行。首先,各组学生共用一台电脑,根据老师所提供的图片搜集相关词汇、成语等,轮流将之输入小组的 Wiki 页面。这时,他们不得参阅别组的页面。然后,老师鼓励他们在课余上 Wiki 继续充实或修改词汇。他们也参阅其他小组的页面,学习别组想到的词汇;如果发现错误,可以代为修正。他们也可以在不明白某些词汇的情况下,在其后面打问号;当初提出这个词汇的同学,就必须输入解释。最后,回到班上,老师和学生一起讨论各组的词汇清单,筛选词汇,供下一个阶段造句时参考。

最后两个利用一般的文字处理软件进行的阶段活动则相对简单,各只有一个任务——学生小组集体提纲,和个人写作全文。

就整个 V.S.P.O.W.历程而言,首三个阶段可被视为“资料”的搜集(词汇)与处理(造句、写段),以备学生紧接着进行的小组提纲和个别写作全文的任务。整个历程具有高度的可调适性,因为学生并不需要老老实实的完成图一中的每一个阶段或步骤——因而图一中的所有箭头皆以虚线表示。根据学生的语文能力,教师(或甚至学生本身)可以选择略过某些阶段或步骤。换句话说,此一策略可轻易的实现差异教学。例如,能力较高的学生可以直接略过前面的一、两个阶段而直接进行后面的较高层次的阶段活动。




图像一: V.S.P.O.W. 写作历程

由于教师可以安排同一班级进行超过一轮的 V. S. P. O. W. 历程, 他们可以在不同轮次的写作活动中调整此历程。例如, 学生在第一轮只需完成累积词汇和造句 (简称为 V. S.), 在第二轮完成词、句、段 (V. S. P.), 在第三轮完成所有阶段 (V. S. P. O. W.), 在第四轮略过累积词汇 (S. P. O. W.), 等等。换句话说, 老师不必一开始就强求语文能力较弱的学生写完一篇文章, 而是容许他们以一种较传统作文课更有趣的形式来逐步练好写作基本功。这套策略也可应用在低年级学生, 如给小学一年级的学生进行 V. S. 给小学三年级的学生进行 V. S. P. 。

3.2. 实验: 写作历程的调整

本次实验于 2008 年 3 月至 9 月间在一个拥有 18 名学生的小四班中进行。学生依照原来班上的华文课的固定分组来进行小组写作——这些 4 至 5 人小组是异质性的 (heterogeneous), 即各组成员的华文水平不一。

- 第一轮 (2008 年 3 月至 4 月): 只进行 V. S. 两个阶段。老师提供一张校园大扫除的图片供学生进行看图作文。这张大图被均分为四个“区块” (图像二所示是其中一区); 各组获分配一区进行词汇累积。然后, 各组将看到完整的图片, 进行造句。
- 第二轮 (2008 年 5 月至 6 月): 为了让写作活动更贴近学生的现实生活, 老师安排学生在 5 月间学校举办的运动会去拍照。全班经过讨论后, 选择了一张赛跑的照片进行看图作文。在这一轮中, 学生除了进行累积词汇 (不为照片分区块) 和造句外, 还进一步写了段——即进行 V. S. P. 。



词语投集站 <i>(word/phrase pooling)</i>	1.)水桶 2.)抹布 3.)生气 4.)老师 5.)两位男孩(?)两位男生 6.)接板(拖把) 7.)盆水(喷水) 8.)一位男人在跑(男老师在跑) 9.)圆圆的男孩(胖胖的男生) 10.)背着同学 11.)开开心心 12.)大树 13.)草(草地) 14.)晴朗(晴朗) 15.)骂同学阻止同学 16.)布(抹布) 17.)顽皮	<i>(words/phrases in parentheses - corrected by peers at home)</i>
采集词语 <i>(compiled recommended word list)</i>	1.)开开心心 2.)胖胖的男生 3.)顽皮的男生 4.)天气晴朗 5.)阻止同学 6.)抹布 7.)一个大树	
造句 <i>(sentence making)</i>	1.)一位男生在背着他的同学。(7) 2.)一位男生在抹布。(29) 3.)有一个又高又大的树在公园里。(23) 4.)地上有一个水桶。(30) 5.)一位同学在喷水。(7) 6.)一位老师在阻止两位同学。(29) 7.)有一把拖把在地上。(23) 8.)有一位胖胖又圆圆的男生。(7) 9.)今天的天气晴朗。(29) 10.)一位老师看起来很生气似的。(23) 11.)草地又高又绿。(30) 12.)窗口又干又净。(29) 13.)一位老师跑得满身大汗。(23)	<i>(words/sentences contributed during 22 group collaborations and individuals at home)</i>

图像二: V.S.P.O.W.的首三个阶段完成时的一个小组 Wiki 页面截图

- 第三轮(2008年7月至8月):老师分配各组学生在下课时间到校园里的某一个范围拍照(如:食堂、花园等),并各选择一张照片。然后,各组学生为自己的照片进行造句(跳过V.)。接着,各组为每一张照片写一个段落(他们可参考相关的造句,但不一定要使用)。下来,他们得为四张原本可能没有情节联系的照片进行排列并进行提纲。最后,每一名学生各自完成一篇作文。这个历程为S.P.O.W.。
- 第四轮(2008年8月至9月):老师与全班脑力激荡,构想出有关一名同学在随堂测验中作弊被发现的故事。他们在班上选出演员,搬演这则故事,并拍出四张照片。这回,老师建议学生先为每张照片进行结合提纲和造句的活动,然后进行集体写段各个别写作全文。这个历程可用O+S.P.W.来表示。

此外,老师也在适当的时候提供各类写作鹰架,如“六个何”(何时、何地、何人、何事、为何、如何)。两个相邻的面对面写作步骤之间(如:在“小组集体累积词汇”和“全班讨论筛选词汇”之间)的间隔通常为两周,以便学生有足够的时间于课余上网进行修改。

3.3. 实验:资料收集与分析

为了验证这个四轮的V.S.P.O.W.历程写作的成果,我们执行了一系列的资料收集与分析计划,以评估在实验展开前和结束后,(1)学生的华文写作微技(详见下文)的变化;(2)学生的相关态度与感知的变化。这项计划分为以下三个部分。

首先,我们使用实验展开的两周前和结束的一周后,学生在班上的作文课里用纸笔写的看图作文,当做前测和后测。我们邀请参与实验的老师和她的一名同事为这些作文评分。他们的评分准由研究人员和老师参考V.S.P.O.W.策略的教学目标而设计,分为9个微技项目:

标点、错别字、词汇量、词汇的准确应用、句型与文法、结构（段与段之间连接的流畅度）、组织（内容的整合）、内容（对图片的观察力）、内容（对图片的分析能力）。每个项目打1（最差）至5分（最好）。两位老师分别为所有作文逐项打分。我们应用 Pearson r coefficient 方法分别对他们的分数进行计算，得出的 r 值介于.74 和.91 之间，显示较高的施测者间信度。然后，我们应用相依样本 T 检定(paired-sample *t* tests)来检验学生的个别微技是否取得显著的进步。

其次，我们安排了实验前和实验后的问卷调查，以检测学生对学习华文、华文写作，和科技支援学习与写作的态度的变化。所有问题采取李克特量表的设计，各含四个选项（1=非常同意；2=同意；3=不同意；4=非常不同意）。同样的，我们应用相依样本 T 检定来分析问卷。此外，我们也在实验后问卷中发出额外的问题，借以了解学生对这次的“基于 Wiki 的集体写作活动”的态度和感知——我们应用叙述性统计方法来分析这个部分。

第三，我们邀请老师推荐实验班里的三名华文水平分别为高、中、低的学生，进行实验前和实验后的一对一访问，以便进一步的了解他们个人参与这次实验的经验和感知。在本文中，我们将使用假名称呼这三名学生，即慧琪（高水平、女）、蒙光（中等水平、男）和联成（低水平、男）——他们分属三个不同的小组。

4. 研究发现

4.1. 学生的写作微技的改进／学生态度的变化

表格一显示我们针对老师对前测、后测的逐项评分，对个别微技进行的相依样本 T 检定的结果——参与实验的学生对所有 9 个微技都在实验后有着显著的进步——尤以内容的分析力、观察力和词汇量的进步程度最大。由于前、后测都是纸笔写作，而 V.S.P.O.W. 历程却是在电脑上写作，这或许说明了学生都能够把他们在以电脑为中介的集体写作活动中获得改进的写作技巧，转移到传统的个人纸笔写作活动。此外，所有项目的标准差都有所下跌，说明学生之间的写作水平的差距有所拉近。

9 个微技当中，一个一般上不为二语学习范畴内的写作教学所注重的技巧是“观察力”。当老师在设计第一轮集体写作活动时，我们便预测这种“先分割画面累积词汇、再看全图造句”的调整设计，有助于发展学生更入微的观察力。结果，在第一和第二轮写作活动之间举行的校内华文口试，由于采取了看图讲故事的形式，老师发现实验班的学生在叙述图片时的细腻程度，大大超越了其他班级的同学。最终，和前测时的表现相比，实验学生在后测的“观察力”项目中的得分，也从平均 2.6 跃升至接近满分的 4.6 ($t=14.28, p<.001$)。

我们也针对实验后问卷中有关学生对自己的个别微技的进步程度的感知(perception)，进行叙述性统计分析。结果是：大多数的学生同意或非常同意，通过这次集体写作活动，他们的以下技能都取得明显的进步：中文电脑输入速度(88.9%)、词汇量(83.3%)、造句(88.9%)、作文内容的“精采”程度(88.9%)，观察力(100%)。

我们也使用相依样本 T 检定方法，来检测实验前后学生对学习华文、华文写作，和科技支援学习与学作的态度和感知的变化。结果显示学生对这三大课题的态度都有所改进，但一般上不明显。由于篇幅所限，我们只列出三个有明显改进的问卷问题的 p 和 t 值，供读者参考(N=18)：

“华文是一个美丽的语文。” ($t=4.93, p<.001$)

“我可以在没有看图片的情况下，写华文作文。” ($t=3.31, p<.01$)

“我觉得电脑软件很容易使用。” ($t=2.44, p<.05$)

另一方面，我们也针对实验后问卷里的学生对此集体写作形式的回馈，进行叙述性统计分析。结果显示学生对这些活动持有高度正面的态度，如：94.4%的学生同意或非常同意：“我

喜欢 Wiki 集体写作活动”；83.3%同意或非常同意：“我希望能参加更多轮的 Wiki 集体写作活动”；94.4%同意或非常同意：“Wiki 集体写作活动使我将来能写出更好的华文作文。”

表格一：利用相依样本 T 检定方法来比较学生在前测、后测的表现差异(N=18)

		平均数	标准差	平均差	t值
标点	前测	3.6	.78	-.72	-4.58***
	后测	4.3	.49		
字（错别字）	前测	2.5	.79	-1.67	-11.90***
	后测	4.2	.51		
词汇（丰富性）	前测	2.6	.70	-1.78	-13.76***
	后测	4.4	.50		
词汇（准确性）	前测	2.7	.75	-1.33	-8.25***
	后测	4.1	.54		
造句	前测	2.7	.90	-1.44	-9.95***
	后测	4.2	.62		
组织	前测	2.9	.73	-1.22	-12.12***
	后测	4.2	.62		
结构	前测	2.8	.71	-1.50	-9.00***
	后测	4.3	.60		
内容（观察力）	前测	2.6	.62	-2.00	-14.28***
	后测	4.6	.51		
内容（分析力）	前测	2.4	.60	-2.17	-17.87***
	后测	4.6	.51		

注：*** $p < .001$

4.2. 学生的写作历程

我们也在实验后问卷调查中，发现学生都乐于在 V.S.P.O.W. 写作活动中互助：100%同意或非常同意：“我喜欢在 Wiki 集体写作活动中帮助同学”；66.7%同意或非常同意：“在 Wiki 集体写作活动时，我喜欢获得同学的帮助，多于老师的帮助。”

三名受访的学生也表现出相同的态度。他们喜欢帮助同学，和接受同学的帮助。联成特别提出一个同组同学的例子。在实验前访问时，他觉得这名同学除了华文水平偏弱之外，处事还很“怪”、“脑筋有问题”。我们在实验后访问时又向他问起这名同学，他回答：“他的华文进步很多。我教他写作文，还有讲华语，还借书给他。现在我不需要帮他了。我觉得他还好，不‘怪’了。”联成本身其实是一名华文水平偏低的学生，可或许是这次集体写作活动，给他机会去帮助一个他原本讨厌的同学，两人似乎还成为好朋友。看来，联成因为帮助同学而提升了学习自信，而且还因为“教学相长”而改进了他自己的写作技能。

那么，各组的同学之间如何互助呢？我们透过访问这三名学生和实验后问卷调查，初步整理及勾勒出学生协作时的“团体动力”（group dynamics）的轮廓。

例如，我们向受访学生提出以下问题：“你觉得你在帮助同组的同学，还是受到他们帮助比较多？你觉得你对同组同学最大的帮助在哪一方面？你受到的最大帮助又在哪一方面？”华文水平高，且被老师认为是她的小组的“最佳小作者”的慧琪，出乎意料地表示她受同学的帮助比她自己帮助同学更多——这与我们过去的“小组内最好的学生往往会主宰全组”的普遍认知，大相径庭。她觉得她对小组最大的帮助是她的强项——中文输入。可是，她的造句最弱，所以受到同学最大的帮助（老师同意这一点，也观察到她在实验过程中，在这一方面的明显进步）。中等水平的蒙光觉得他与同组同学的互助是“均等”的；他们互相纠正中文输入时的错误。他对组内最大的帮助是中文输入，而他所受到的最大帮助在于词汇和造句。最后，低水平的联成不确定谁

帮手比较多，但他似乎既骄傲又不满地指出：“他们（组员）只是提出大纲，然后要我一个人去想整个故事。”不过，他对从同学那儿学到许多新词汇而感到高兴。

5. 讨论

本文所讨论的 V.S.P.O.W. 策略，是以实际解决华文二语学生的写作基本功偏弱的问题为首要目标而设计的。乍看之下，这个目标似乎与传统写作教学法的目标相符。可是，此策略并不强调传统的“产品导向”观念，也不主张教师直接传授各种写作微技给学生。

V.S.P.O.W. 策略是一种写作历程，可它又似乎违反了“正统”的历程写作的基本原则。后者旨在让学生学习优秀而有经验的作者的写作方式和历程；换句话说，这种“作家写作历程”既是学生写作文的手段，也是目的。可是，由于一般二语学生的二语能力不足，妨碍了他们执行这些更高层次的写作策略。而 V.S.P.O.W. 历程只是一个协助二语学生改善较低层次的写作微技的手段，而不是目的。过去，曾有学者研究改善个别微技的“孤立”教学策略（参考 Graham (2006) 的文献调查及分类）。可是，我们的设计可说是通过一个相对直接、自下而上的写作历程，对学生进行所有的相关微技的培训。根据我们对以表格二将 Williams (2005, p.35) 所整理出的正统历程写作的 11 个特征，与 V.S.P.O.W. 的特征作一比较。

表格二：“正统”历程写作与 V.S.P.O.W. 的属性比较

“正统”历程写作的特征	V.S.P.O.W. 的特征
强调让学习者意识到他们的写作历程。	相对于一般作者的个人写作历程，自下而上的 V.S.P.O.W. 是“不自然”的。学生应会察觉到这两者的差异，而将这个写作历程视读为纯粹的改进写作技能的手段。当他们回头去进行个人写作时，他们不太可能会使用这种写作历程。
认为写作是一个探索、递归(recursive)的历程，而非线性、预先规定的历程。	
聚焦于写作历程而非最后“产品”。	
认为写作是一种学习和思考的历程；学生可能会在写从作的过程中更清楚地意识到自己的观点和学识。	看图作文活动一般上具有一个“标准”的内容——图片。但学生仍须进行另一个层面的探索与创新——以不同形式来表达这些“标准”内容，如：更丰富的词汇、更精采的句子。不过，老师还是可以鼓励学生从图片中的内容延伸出去，甚至重新诠释此内容。
在写作历程初期，着重于（内容方面的）探索或创新。	
一个协作性的写作环境——通常包括同侪参与（一般上是在个别学生完成完整的草稿后）。	强调在正式写作前进行集体写作与同侪支援（V.S.P.O.）。
教师不应只是学生最后呈交的“产品”的评估者，而应该在整个写作历程中积极地提供支援。	教师除了可在小组集体“预写”（V.S.P.O.）时，即时提供支援，也会带领全班讨论并筛选各组提供的词、句、段（V.S.P.）。
不重视传统写作教学法中的修辞性模式（如：对比式或因果式作文），而更强调写前计划、读者、目的，和作者的“声音”。	不重视修辞性模式，但也不强调读者、目的，和作者的“声音”。它以改进学生的微技为目的，包括写前计划（O.）。
聚焦于“读者—作者”关系，多于（固定）作品主题。（即作者写作时，心中应该有读者，因而在内容的选择与组织、遣词用字等，照顾到潜在读者的需要、忌讳，或阅读能力等等——是为“读者效应”。）	V.S.P.O.W. 的设计并非为了培养学生对“读者需要”的体认。不过，此写作历程却包含另一种形式的“读者效应”，即各组学生所提供的词汇、句子和段落将在班上被讨论。这种读者效应有助于鼓励学生“努力”提供更好、更多样化的词、句和段。
从“读者需要”、“作者目的”与“（写作）任务的完成”等角度来评估学生的写作。	
较不重视文法的正确性；较重视意义的表达和个人的“声音”。	强调文法的正确性——尤其是在造句阶段中。由于这个策略主要用于看图作文，因而它一般上与“个人的声音”无关，除非学生或小组自发性地重新诠释图片内容。

如前所述, V. S. P. O. W. 是一个具有弹性, 可轻易调整的写作历程, 一如参与实验的老师对四轮写作历程的调整, 和使用不同类型的图片或鹰架。另一方面, 就我们从实验后访问结果推论, 许多学生在最后自行写作的阶段中实现另一种弹性处理——他们集体地在首四阶段中累积的词、句、段、纲, 成为个别学生在最后个人作文时的丰富写作资源。个别学生在写作时, 可选择是否要使用小组建构的大纲、哪一些小组写的段落要使用、要将现成的段落“照单全收”或做什么程度的修改、如何将这些段落连接起来, 或甚至重写通篇作文。有些学生依赖小组合写的段落多一些; 有些则不理这些段落, 而利用小组提供的句子和词汇多一些, 等等。这种弹性就颇能照顾到学生的个别学习差异——这也对应了 Web 2.0 技术所强调的“个人化”。

V. S. P. O. W. 的一个重要的特征是各组内的同侪互助。各小组内拥有不同的强项(如语文、写作、中文输入、创意等)的学生自发地帮助同侪, 取长补短。而学生在家中上网修改词、句、段, 也是另一种同侪互助。这种自发性的互动关系, 似乎印证了前文提到的“互动中的不满”(Scardamalia & Bereiter, 1994), 也是对于 Web 2.0 技术支援的“互动化”和“集体贡献”的有效利用。在小组中, 学生更主动地互助; 而当他们犯错时, 也比较不会觉得不安——因为帮助他们纠正错误的同侪, 本身或许也有其他弱点。这样, 他们的弱项获得改进, 而他们也透过帮助同侪而提升自信。通过这样的社群学习机制, 我们预期这种小组分工的情况会逐渐消弭, 因为各自学生可借以改善他们的弱项, 从而迈向大家平等贡献的理想境界。

6. 结论与未来方向

教导二语学生进行涉及复杂高阶思维和技巧的二语写作, 一直以来都是语文教师和语文教学研究者的一大挑战。我们与现役华文老师合作设计的 V. S. P. O. W. 策略, 旨在因应这项挑战。就我们已经完成的第一轮教学实验的结果和经验显示, 这个策略(1)能透过同侪互助, 显著地改进了学生的各种写作微技;(2)对师生都具有弹性, 能轻易调整写作历程和形式以适应不同能力的学生;(3)把学生在写作能力上的差异, 转化成有效的同侪互助。这个设计可被归纳为 Atkinson (2003)在二语写作教学领域内倡导的“后历程导向”学习策略。

由于我们预见这个策略是可以被推广和持续使用的(参与实验的学校有意将之定为校本课程, 在所有小四、小五班级中使用), 我们计划进行下列的进一步研究活动:

(1)在第二轮的实验中运用软件全程录下学生在小组合作“预写”的完整过程, 并进行这些录像和小组的 Wiki 页面的变动进行定性编码分析, 以归纳出同侪互助的规律和模式; 我们也将安排控制班, 与实验班学生的作文水平的变化作一比较;

(2)在另一个实验班试行“先进行 V. S. P. O. W., 后进行正统历程写作”, 尝试证明 V. S. P. O. W. 确能为原本二语能力偏弱弱的学生进行正统历程写作, 做好准备——换句话说, V. S. P. O. W. 有可能成为二语学生进行正统历程写作前的先备策略。

(3)在小学低年级试行这个策略的简化版, 如小一学生进行 V. S.、小三学生进行 V. S. P.。

参考文献

- 蒋丽清和薛辉(2006)。Wiki 在作文教学中的应用初探。《中国电化教育》, 2006(1), 46-49。
- 刘子健、梁淑婷和郑芳媚(2006)。线上同侪互评对小学写作学习之影响研究。《2007 全球华人计算机教育应用会议论文集》(pp. 87-105), 中国北京。
- 叶新东和周赛西(2006)。Wiki 在高中语文写作教学中的应用研究。《中国教育信息化》, 2006 年 12 月号, 14-17。
- Alm, A. (2006). CALL for anatomy, competence and relatedness: motivating language learning environments in Web 2.0. *JALT CALL*, 2(3), 29-38.
- Atkinson, D. (2003). *L2 writing in the post-process era: introduction*. *Second Language Learning*, 12(1), 3-15.
- Chao, Y.-C. J., & Huang, C.-K. (2007). The effectiveness of computer-mediated communication on enhancing writing process and writing outcomes: The implementation of Blog and Wiki in the EFL writing class in Taiwan, *Proceedings of*

- World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications '07* (pp.3463-3468), Vancouver, Canada.
- Chetty, G. (2006). An investigation into the use of wikis for collaborative writing in L2 academic writing workshops: a pilot study. *Masters Thesis*, Edinburgh, UK: University of Edinburgh.
- Collins, J.L. (1997). *Strategies for Struggling Writers*. Guilford Press.
- De Pedro, X., Rieradevall, M., López, P., Sant, D., Piñol, J., Núñez, L., et al. (2006). Writing documents collaboratively in Higher education (I): Qualitative results from a 2-year project study. *Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación*, Barcelona, Spain.
- Désilets, A., & Paquet, S. (2005). Wiki as a tool for web-based collaborative story telling in primary school: a case study. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications '05*, Montréal, Canada.
- Flower, L., & Hayes, J.R. (1977). Problem solving strategies and the writing process. *College English*, 39(4), 449-461.
- Godwin-Jones, R. (2003). Emerging technologies, blogs, and wikis: environments for online collaboration. *Language Learning & Technology*, 7(2), 12-16.
- Graham, S. (2006). Writing. In P. A. Alexander, & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (2nd ed.). (pp. 457-478). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- He, J. (2005). Applying post-process theory in university EFL writing classes in China, *Working Papers in Composition & TESOL*, 1(1), 25, September 2005.
- Hinkel, E. (2006). Current perspectives on teaching the four skills. *TESOL Quarterly*, 40(1), 109-131.
- Liang, R. J. (2000). The relationship between Singapore students' Chinese vocabulary and reading ability with their attitudes and Chinese learning achievement, In Zhang H. G. (Ed.), *New trends in Teaching Chinese*, 38-52, Hong Kong, ILEC.
- Matsuda, P.K. (2003). Process and post-process: A discursive history, *Journal of Second Language Writing*, 12(1), 65-83.
- Millard, D.E., & Ross, M. (2006). Web 2.0: hypertext by any other name?. *Proceedings of the 7th Conference on Hypertext & Hypermedia* (pp.27-30), Odense, Denmark.
- NDE (Nebraska Department of Education) (n.d.), Glossary – General (P-T), Retrieved October 20, 2008, from: http://www.nde.state.ne.us/READ/Framework/glossary/general_p-t.html
- Sánchez-Villalón, P.P., & Ortega, M. (2004). Writing on the Web: a Web appliance in a ubiquitous e-learning environment, *Proceedings of the First International Online Conference on Second and Foreign Language Teaching and Research*, The Reading Matrix Inc. USA.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *Learning Sciences*, 3(3), 265-283.
- Silva, T. (1990). A comparative study of the composing of selected ESL and native English speaking freshman writers. *Dissertation Abstracts International*, 51(10), 3397A.
- Silva, T. (1993). Toward an understanding of the distinct nature of L2 writing: The ESL research and its implications. *TESOL Quarterly*, 27(4), 657-677.
- Silva, T., & Brice, C. (2004). Research in teaching writing. *Annual Review of Applied Linguistics*, 24, 70-106.
- Sim, S.H. (2005). Teaching Chinese composition in Singapore secondary school. In: Shum, M.S. & Zhang, D.L. (Eds.), *Teaching Writing in Chinese Speaking Areas* (pp.245-258), Springer Netherlands.
- Sutherland, J.A., & Topping, K.J. (1999). Collaborative creative writing in e ight-year-olds: comparing cross-ability fixed role and same-ability reciprocal role pairing. *Research in Reading*, 22(2), 154-179.
- Williams, J. (2005). *Teaching Writing in Second and Foreign Language Classrooms*. New York: McGraw Hill.
- Yau, M. (1989). A quantitative comparison of L1 and L2 writing processes. *Paper presented at the 23rd Annual TESOL Convention*, San Antonio, Texas.

以部件字帶字策略為基礎之漢字數位教材設計與發展

The Development of Hanzi E-Learning Courseware Based on a Component-Deriving Strategy

陳學志、張淑萍*、徐芝君、張璣勻、張國恩**、宋曜廷
台灣師範大學教育心理與輔導學系
致理技術學院多媒體設計系*
台灣師範大學資訊教育所**

【摘要】 中文是屬於意符(logograph)的文字系統，其字型結構與由數十個字母線性排列的拼音文字截然不同。根據文獻得知，漢字一直是外籍人士學習華文最大的困難之一，若能發展一套有助於外籍人士學習中文字的數位教材，將有利於華文教育的推廣與實踐。因此本研究使用中文部件資料庫為基礎，分析了常用正體中文字之組成部件。為了教學的方便性，本研究初步將中文部件歸類為七種類別。在本教材開發之第一階段，先從其中的動物類中挑選出 12 個最常見而且帶有意義及語音訊息的部件，來發展適合外籍人士所使用的部件字帶字教學策略之數位教材。並企圖以這 12 個基本部件，各帶出 20 個以上的衍生字，亦即包含該部件之其他較為複雜之中文字。預計整套系統完成後，將可以教導外籍學生約 2000 個中文字。

【關鍵詞】 部件教學、漢字教學、漢字數位教材、漢字教學策略

***Abstract:** Chinese is basically a logographic system, with characters composed in a different way to words in the phonetic script made up of a fixed number of linearly arranged alphabets. According to research, hanzi, or Chinese character, is one of the greatest difficulties for foreigners learning Chinese, and the development of an e-learning courseware that can assist its acquisition would certainly benefit the promotion and practice of Chinese as second language education. Using the hanzi component database as the basis, this study analyzes the most common components of Traditional Chinese and classifies them preliminarily into seven categories for the convenience of instructions. For the development of an e-Learning courseware suitable for foreigners based on a component-deriving instructional strategy, twelve most widely utilized components that carry semantic meaning as well as phonetic information from the "animal" category are selected in the first phase. These components are then used to each generate at least 20 derivative characters, i.e. more complex characters that contain the component. It is expected that the completed system can teach foreign students about 2,000 Chinese characters.*

Keywords: Computer Assisted Language Learning、CALL、Chinese character、Learning Chinese characters

1.前言

華語是全球最多人口使用的一種語言，地球上超過五分之一的人口都在說華語。此外，近年來中國經濟快速發展，其商機與影響力開始迅速蔓延，使得「中文熱」一觸即發，學華語逐漸變成全球風潮。Yin(2003)所做的問卷調查中顯示，外籍人士在學習中文時，覺得漢字是相當困難的。中文是屬於意符(logograph)的文字系統，其字型係由數百個部件(radical)在二維的方格空間中排列組合而成，其字型結構與由數十個字母線性排列的拼音文字截然不同。

因此，【識字】與【寫字】遂成為多數外籍人士學習華文最大的困難之一，研究者認為若能發展一套有助於外籍人士學習中文字的數位教材，將有利於華文教育的推廣與實踐。

2. 文獻探討

相對於拼音文字系統，中文的字型結構在辨識的歷程中，提供了豐富的訊息。很多認知心理學的研究均顯示，在文字的辨識歷程中，受試者擁有的字彙知識扮演著重要的角色(Water & Seidenberg, 1985)。Massaro 與 Cohen (1994)指出，一般字彙知識與特殊字彙知識均會對文字辨識產生影響。而在中文方面，鄭昭明(1981)亦發現，符合造字規則但無具體意義的「假字」，較不符合造字規則「非字」有較高的辨識率。顯示受試者會使用過去學習來的中文組字規則來促進辨識的作業。

中文字係由特定的筆劃以及部件在方型空間中依某些規則組合而成，但這些筆劃或部件並非隨機的組合在一起的，相反地，其中的組成部件可能帶有相關的語義以及語音的訊息，這些即是所謂的【中文字彙知識】。對於一個以華文為母語的學生而言，在適當年齡後便能夠瞭解並掌握這些規則(Lo, Hue & Tsai, 2007)，例如：若看到一個生字【魴】，縱使未曾學習過此生字，但字彙知識卻能告訴閱讀者，此字極有可能代表某種魚類，且其發音與【方】同音(但不見得會同調)的可能性極高。此外，尚能知道部件【魚】只能出現在部件【方】的左方，而不可能出現在右方。

如上所述，部件【魚】能夠代表某些意義的訊息，故稱為【表意部件】；反之，部件【方】所代表的則是【魴】字的發音訊息，故稱為【表音部件】。不管表音或表意部件，都有其特定出現的空間位置，此即其組字的規則。若能教導外籍人士瞭解中文部件所代表的語義以及語音訊息，將有助於其瞭解中文字的整體意義，甚至可以利用這些訊息來猜測一些沒有學習過的生字。

雖然有些中文部件帶有語義或發音的訊息，但並非所有的部件仍被使用來【表音】或【表意】。有些部件(例如：尢)很難看出其所攜帶的語義或語音訊息，且其出現的位置亦很難看出規則性，(例如：【𠂔】、【就】兩字中的【尢】就出現在不同的位置。有些部件則同時可以作為【表音部件】以及【表意部件】，例如：部件【馬】、【火】、【門】及【山】這兩個部件，以部件【馬】為例，若其出現在左側或下方時，大多可以代表著與馬相關或其衍生之意義(駕車或奔跑等)，例如：馭、馳、駝、駛、馱、駒、駟、駙、騁、騎、駕、驚等。但若部件【馬】出現在右側或下方則可能代表其發音與【馬】字同音但不見得同調，例如：瑪、碼、媽、罵等。

另外，也有只表意或只表音的部件。例如部件【非】與【民】即為一個表音部件，若該部件出現在中文字的右方時，則其與【非】字同音但不見得同調，如：菲、啡、駢、腓、誹等。反之，另有一些部件則純為【表意部件】，其並不包含有語音的訊息，例如：部件【金】與【水】通常只會帶有語意的訊息存在，以部件【金】為例，其絕大多數仍出現在字的左側或下面，並且代表著與金屬或金錢相關的意義，例如：錢、銅、鈞、鈴、鉑、鑾、鑿等。唯一的例外為【淦】字，但其發音亦與部件【金】無關。

分析漢字的部件，在漢字教學上，尤其對改進教學效果特具意義(黃沛榮，2001)。漢字的教學方法通常有三種：其一為「字源法」，是依據字形對漢字作出解釋，其二為「字根法」，就是以部首為主的教學法；其三為「部件法」，即從部件的組合來教導整字的形、音、義。這三種教學法中又以部件教學是最實用的漢字教學法(盛繼艷，2008)。

隨著資訊蓬勃發展，利用電腦學習也得到華語教學之青睞(陳姿青、張靜怡與李宜年，2007；葉德明，1987)。換句話說，若能採用漢字之特點與規則設計學習華語之電腦輔助教

學將能有效提升學習者的學習情況。華語熱潮已如排山倒海而來，而華語教學首重漢字，如何豎立健全的漢字教學策略，讓學習者能有效學習是刻不容緩且值得省思的議題。

在台灣，溫瓊怡（2003）曾以部件為基礎，設計多媒體教材來教導識字能力低落或有閱讀障礙的國小學生。她首先選出國小常用字的字頻前 70% 共 396 字，以及黃沛榮（1996）所提 430 個部件等進行部件分析，將字形相似的部件歸類出有意義的字及部首共 237 個，以及無意義的部件共 132 個，再輔以電腦多媒體部件及生字教學，並先進行部件的教學，待受試者對部件較為熟悉之後，再利用所學過的部件進行生字教學，在生字教學中強調部件的組合過程，針對每一個生字再進行兩個造詞及造句的教學。也就是說，先讓受試者以部件組合的方式熟悉字形，同時教導生字的字音及字義，此研究結果發現對閱讀障礙學生的識字教學上，在立即及保留成效上具有相當良好的學習效果，對識字能力低落的閱讀障礙學生來說，以較小的字形單位進行識字教學可以增進其識字能力，也就是說「部件」可能是適合閱讀障礙兒童識字能力及學習經驗的字形辨識單位。

溫瓊怡的研究支持了部件教學對識字教學的貢獻，然而，上述研究使用的字數僅達有不到 400 字，且並不是針對外國人學習漢字所發展。故而本研究擬開發一套更為完整的以部件字帶字之教學策略，並發展一套給外籍人士學習之漢字數位教材，期能幫助學習者快速瞭解漢字結構，提升學習華語之成效。

3. 數位教材設計理念

對一個中文閱讀者而言，我們鮮少在學習的歷程中被教導中文字的組字規則，這些組字規則必然是一位精熟的中文閱讀者在接觸了大量的文字後，以隱性學習（implicit learning）的方式登錄在知識系統中。因此，在進行部件以字帶字教學法之前，首先得分析華文裡有多少表音或表義之部件？其代表訊息之精確性為何？以及其空間位置是否具有特定性？

本研究使用陳學志等人(2009)所發展之中文部件資料庫為基礎，該研究分析了中文常用 5400 個正體中文字之語音、字義以及其組成部件，並將其分解出 570 個中文部件。另依部件之空間結構關係定義了：單獨存在、垂直組合、水平組合、封閉包圍、上方三面包圍、下方三面包圍、左方三面包圍、左上包圍、右上包圍、左下包圍、左右夾擊等十一種部件組合關係，並以此建立中文繁體常用字之「部件結構表達式」資料庫(例如：「綴」字可表示成「|(系,|(-(又,又),-(又,又)))」,其中|表示水平組合關係，-表示垂直組合關係)。

對於中文字的組成「部件」之語義、語音以及其組合規則的掌握，正是「中文字彙知識」最核心的成分。而所謂「部件」即是介於「筆畫」與「部首」之間且是字型結構上最基本的單位，亦是構成漢字的組件（黃沛榮，2001；盛繼艷，2008）。也就是說，部件可能小至筆畫，如「一」，亦可能大至偏旁，如「馬」、「田」。

然而中文部件並無公認且明確的界定標準。雖然，字典上有明確的部首界定，但部首並不同於部件。根據衛聚賢(1985)的說法，部首是把字依其性質分門別類後，將同一類的字，選一個可以代表的字，列為部首。因此，部首可能是部件，但絕不同於部件，因為，很多字是無法由部首所組合而成的(例如:棄)。一般而言，部件多半被定義為「組成中文字的筆劃單位」，然而人類心目中的部件究竟為何，則仍缺乏共識。

本研究是依據鄭昭明、吳淑杰(1994)、謝娜敏(1982)的定義，將部件界定為「一個字的一部份，它在書寫上是獨立的，在空間上不與其他部份相連，並且不能分解成更小的部份，否則無法與其他的部件組成一個有意義的字」。若依此定義，從 6168 個常用中文繁體細明體字型為對象，共可以分解出 570 個中文部件(陳學志,1996)。

上述 570 個部件可分為兩類，其一為「部件字」或「成字部件」，另一類則為「非字部件」。所謂「部件字」即是指可以獨立成字的部件，例如：金、土、水、人等。「非字部件」

則是指不能單獨成字的部件，例如：一、产、彡、勹、厶、彳、冫等。「非字部件」之語音及語義訊息較為不清楚，故本研究所開發的教材仍限定在能夠單獨成字的「部件字」上。而基於上述資料庫的內容，且為了教學的方便性，本研究初步將中文部件歸類為七種類別，分別為：自然、人體、數字、動物、植物、器具以及其他類。

在本教材之第一階段，僅從其中的動物類中挑選出 12 個最常見而且帶有意義及語音訊息的部件，例如：馬、牛、羊、魚、犬、虎、虫、鳥、貝、鹿、隹、豕等來發展適合外籍人士所使用的部件帶字教學數位教材。並企圖以這 12 個基本部件，各帶出 20 個以上的【衍生字】(亦即包含該部件之其他較為複雜之中文字)，最後教導外籍華語學習者學習 250 個以上的中文字，並評量其學習成效。預計整套系統完成後，將可以教導外籍學生約 2000 個中文字。

4.數位教材發展

本數位教材的適用對象為已經有一年左右華文學習經驗之外籍生，其已具備有約 100 個中文字的基礎，本教材可以幫助其統整過去學習的基礎中文字，並以外顯的方式教導部件字所代表之語義或語音的訊息，並進而學習一些新的中文生字。

首先如前所述，為了教學的方便性，初步將中文部件歸類為七種類別，分別為：自然、人體、數字、動物、植物、器具以及其他類。將類別當成是教材的選單，供教師教學、或是外籍人士自學時選擇欲學習哪個類別，如圖 1 所示。若點選動物類，將可以看到 12 個最常見而且帶有意義及語音訊息的部件，如圖 2 所示。



圖 1 教材選單



圖 2 動物類常見部件選單

接著當使用者點選任一個想學習的動物類部件按鈕後，將會進入第一個【部件字帶字學習法】的學習階段。在學習階段，電腦會先從部件字開始，呈現該部件字的字型、筆劃、發音、拼音、解釋、詞彙及例句等。如圖 3 所示。接著若點選右下角之【衍生字】按鈕，則會跳至馬字的衍生字畫面，如圖 4 所示。



圖 3 馬字的學習資訊



圖 4 馬字的衍生字畫面

畫面中呈現馬字的衍生字，當使用者點選表意或表音之按鈕，將可觀看到圖 5、圖 6 之學習畫面。



圖 5 馬的表意字學習畫面



圖 6 馬的表音字學習畫面

畫面係呈現其所攜帶的語意以及語音訊息，以及這些部件在表音或表意時的位置規則。然後，提供多個帶有該部件的【衍生字】，學習者可以點選該衍生字來學習每一個字的字型、筆劃、發音、解釋、詞彙及例句。

在【部件字帶字學習法】的第二個階段，則是練習與測驗階段，在此階段中，電腦會呈現一連串的練習及測驗。測驗畫面如圖 7 所示。



圖 7 練習題畫面

測驗題可以檢驗學習者是否學習到：1)部件的語義訊息；2)部件的語音訊息；3)部件的位置規則。在測驗階段，除了出現學習階段所教導的衍生字之外，亦呈現一些從未學習過的生字，進而考驗學習者能否將這些部件知識外推至新的中文字上。

5. 結論

本研究開發以部件字帶字策略為基礎之數位教材後，將於國內以華語為第二語言之教學單位實施實徵研究，欲透過此數位教材教導外籍人士學習 250 個以上的中文字，並評量其學習成效，以探討部件字帶字教學策略之效果，預計整套系統完成後，可以教導外籍學生學會約 2000 個中文字。另外還將進一步做更深入之教學評估，探討以部件字帶字之策略是否能幫助外籍學生其後續在識字、詞彙、閱讀上有顯著之進步。以及此套教材還將成為其它漢字教學策略之數位教材基礎，後續將加入記憶術、故事化等策略，繼續研發各式常用漢字教學策略之數位教材。

附註

Acknowledgement

This research was supported by a grant from the Taiwan e-Learning & Digital Archives Program, Republic of China, under contract number NSC 97-2631-S-003-002.

參考文獻

- 胡志偉、高千惠、羅明(2005)。600 個中文字的自由聯想常模。*Monographs of Chinese Journal of Psychology* (Serial No. 0501)。
- 盛繼艷(2008)。談華文教學中漢語的部件教學。2008 年 11 月 10 日，取自中國華文教育網 http://big5.hwjyw.com/jxyd/xskj/200803/t20080305_13542.shtml
- 陳姿青、張靜怡與李宜年(2007)。《明道通識論壇》，2，180-202。
- 陳學志(1996)。中文常用字之部件與組合結構頻次分析。中華心理學年會發表論文。
- 陳學志、張國恩、徐芝君、張璣勻(2009)。中文正體字部件之表音、表義與組字規則分析。未發表之稿件。
- 黃沛榮(1996)。漢字部件教學法。《華文世界》，81，57-62。
- 黃沛榮(2001)。漢字教學的理論與實踐。台北：樂學。
- 溫瓊怡(2003)。電腦多媒體漢字部件教學系統對國小閱讀障礙學生識字學習成效之研究。國立嘉義大學教育學院特殊教育研究所碩士論文。
- 葉德明(1987)。漢字書寫錯誤之分析與教學。《華文世界》，43，56-66。
- 衛聚賢(1985)。部首字檢討。輔仁學誌—文學院之部，第 14 期，95-123。
- 鄭昭明(1981)。漢字認知的歷程。《中華心理學刊》，23，137-153。
- 鄭昭明、吳淑杰(1994)。中文刺激的饜足與解體。In H. W. Chang, & J. T. Huang & C. W. Hue & O.J. L. Tzeng (Eds) *Advances in the study of Chinese language processing* (Vol 1).
- 謝娜敏(1982)。中文「字」與「詞」的閱讀與語音轉錄。未出版之國立台灣大學心理學研究所碩士論文。
- J. H. Yin.,(2003).美國大學生記憶漢字時使用之方法_問卷調查報告.*Journal of the Chinese Language Teachers Association*. 38(3).p69-90
- Lo, M., Hue, C., & Tsai, F. (2007). Chinese Readers' Knowledge of How Chinese Orthography Represents Phonology. *中華心理學刊*, 49, 315-334.
- Massaro, D., & Cohen, M. (1994). Visual, orthographic, phonological, and lexical influences in reading. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 20, 1107-1128.
- Waters, G. S., & Seidenberg, M. S. (1985). Spelling-sound effects in reading: Time course and decision criteria. *Memory and Cognition*.13,557-572.

基於自然語言處理技術建置線上華語文數位學習平台

Online e-Learning System for Spoken Chinese Based on the Approach of Natural Language Processing

黃豐隆^{a*} 謝昇仲^a 黃逸懷^b

^a國立聯合大學 資訊工程學系 苗栗市聯大1號

^b國立台北教育大學 心理與諮商學系 台北市和平東路2段134號

摘要—本文旨在探討運用自然語言處理技術，建置網際網路上華語文數位學習平台。此系統包含四個模組：文句分析、韻律訊息分析、合成單元選取與語音合成等，並建立相關之語料庫與語音庫，已完成線上實際測試。我們錄製中文單字音作為語音合成的基本單元，以及不同時長之靜音檔，配合文句中韻律參數作語音合成之用。為改善基本單元錄製時之能量差異，對所有單元進行能量正規化處理。由12位大學生作聽測實驗，進行合成語音品質之滿意度分析，包含語音之能量與清晰度二項。實驗結果顯示，依10等級分數評量，線上輸出之合成語音音量與清晰度滿意度分別達8.09與7.63。本系統具有清晰、順暢之真人語音輸出，以及實用的語彙標注之訊息，可作為線上學習華語文的數位平台。

關鍵字: 自然語言處理、數位學習、韻律模組、連音變調、能量正規化。

Abstract: This paper aims at the implementation of online e-Learning system for spoken Chinese based on natural language processing. Our system is composed of four components as follows: Text analysis, Prosody prediction, Selection of speech units, Speech generation module and several corpora and speech database are generated. More than 4000 monosyllabic speech units of Chinese and several silences with various durations have been recorded as basic unit for speech synthesis. Twelve college students with frequent speaking capacity evaluated the synthesized speech for energy and clearness quality. The results for the testing achieve 8.09 and 7.63. Based on the comprehensive evaluation, it is obvious that our system can provide real synthesized speech with frequent, prosodic and natural quality on Internet.

Keyword: Speech Synthesis, e-Learning, Prosody Module, Concatenation, Tone Sandhi, Energy Normalization.

1. 簡介

1.1 資訊技術在華語文教學之探討

近幾年世界上形成一股學習「華語文熱」，如何使各國人士有效學習華語文，進而推展台灣達到國際化，對我國而言是非常重要的。運用資訊技術在華語學習的歷史，可追遡至1972年，當時美國伊利諾大學發展出PLATO系統—運用電腦輔助教學(Computer-Aided Instruction, CAI)學習華文之軟體，後續並再研發出較完整的教材(MacDonald, 1985)。隨著多媒體科技(Multimedia)的發展，相關研究開始探討結合文字、圖像、動畫和語音等形式之互動式CAI系統，亦有研究從事分析、比較電腦使用不同媒體之教學效益 (Shiu, 1993; 信

* 連絡作者: flhuang@nuu.edu.tw

世昌，2005)。隨著網際網路之普及，遠距教學(Distance Learning) (Gilbert & McGinnis, 1995) 之學習模式較不受時間與空間之限制，使華語文教學又向前邁出一步。

在網路環境中，陸續有軟體提供線上華語文之學習功能，如艾爾科技公司知名的 MyCT (My Chinese Tutor)，學習者可以隨著課程的內容，練習聽與說的能力，系統以語音辨識之技術，提供學習者逐步修正、改進其華文語能力。MyCT 的確提供不錯的學習功能，此軟體具有四項語音分析：發音、聲調、流利度與音量等分析，這些功能主要以外籍學生、無華語基礎的初學者為對象。不少線上的翻譯軟體(Dr. eye, WorldLingo 等)，亦提供不同語言間之互譯，如中文詞、英文詞之轉換或者發音。此外，學術單位如國內之台大、台科大、興大、交大、成大與中研院等，運用資訊技術於語音研發，大都以一般資訊系統之語音應用為主。

由於語言文字具有語義的歧異性(Ambiguity)，如一字多音、一字多義與一詞多義等問題，變化十分複雜。從資訊技術的角度而言，以任意文字組成之文句處理並不容易，這亦是目前資訊技術應用於華語文數位教學所面臨的問題之一。對於略具華語文程度國內外廣大的學習者而言，期望可進一步學習任意組合的文句，作為練習的例句，而不只限於課文所錄的一些範例。學習者可經由聽、說、讀、寫等方式學習華語文，尤其前三項更是學習成效的重要關鍵。除了經由文句之語音輸入、輸出外，不同國家之學習者可能使用不同輸入方法，在學習歷程中作為輸入華文之方法，如：漢語拼音、通用拼音與注音等。因此，如有多種拼音輸出方式，甚至使用正體、簡體中文輸入，語音之輸出如可依使用者實際進度之需求，彈性調整語音之播音速度與音量大小，產生具有良好韻律訊息且為真人語音之輸出，將是學習華語文之有效方法。

1.2 語音處理簡介

隨著資訊科技的發展，語音技術之應用日漸廣泛，資訊系統語音化服務已經成為一種趨勢。語音處理(Speech Processing)可分為二大類別，語音辨識(Speech Recognition)與語音合成(Speech Synthesis)(Chen, 1992; Lin et al., 2007)。前者係以語音(Speech)輸入，經辨識後輸出其對應之文字(劉士弘等, 2007)；反之，後者則以輸入一段文字或一篇文章，再輸出具有抑揚頓挫之正確人聲語音為目的(余明興等, 2005; Chen, 1996)。

語音合成系統亦稱為文字轉語音(Text-to-Speech, TTS)系統，其應用十分廣泛，如人機介面設計、語言數位學習、語言翻譯機、104查號台、語音播報與多國語言(Multilingual)翻譯等。TTS系統與網際網路結合後，可使用於網頁之語言與語音處理，進而可使用在Web系統多國語言之翻譯與線上數位學習等領域。透過語音辨識與合成的技術，可經由電話語音查詢最新新聞與生活上各類的即時資訊，如各類的文件內容，含電子郵件、行事曆或網頁等內容均可由電腦說出來，我們可聽到具有清晰、順暢之韻律訊息且正確的自然語音(台大資工系; Sporat R., 1990)。

1.3 語音合成技術之發展

在語音合成系統中，目前較常見語音之產生技術有二類：

1) 波形拼接法(Formant Synthesis)：

同步疊加法(Pitch Synchronous Overlap and Add, PSOLA)在時域(Time Domain)上調整語音波形以產生合成語音(Chu M. et al., 2001)，只需錄較少的合成單元，減少錄製成本與後製處理時間，但是合成語音有較重的鼻音，語音較不自然且機器味較重，且清晰度亦較低。

2) 串接合成法(Waveform Concatenation)：

主要是利用預先錄製好之合成單元(Synthesis Units)，存放在語音資料庫中，經選用之語音單元將其拼接起來，合成出所要的語音。通常合成單元要包含所有可能的發音種類，這些預錄的單元可以是音素(Phoneme)、雙音素與中文音節(Syllable)等。中文是一種具有聲調之語言，每一單音有不同聲調，需事先錄製，以便作為後續之合成使用。

1.4 華語文特性

研發華語文數位系統，應先了解其特徵。華語是一種含有聲調(Tone)的語言，聲母、韻母之組合計有408種基本音，每一基本音則有五種聲調，且均為單音節(Mono-syllable)，故華語共有1408種語音。華語之外，其它如客語(Hakka)四縣腔有6種、海陸腔有7種聲調，台語(Taiwanese，閩南語)則有8種聲調。

華語文的語義基本單位是中文詞(Word)而不是字(Character)。因此，另一中文的特性為斷詞(Word Segmentation)處理。英文文句之單字間已有空格(white space)，每一個詞彙之組成明確，惟華語文的字與字之間並無空格存在，因此，文句之正確語彙與語義需經電腦之斷詞處理方能獲得。不同的斷詞將有不一樣的語義，斷詞結果(含詞的詞性)亦是韻律訊息中講話換氣停頓位置與音調高低的重要參數，因此中文自然語言處理中需要斷詞處理。

中文之斷詞常用的方法有三種，即：統計法、規則法與混合式斷詞法。前者經由語料庫(Corpus)的資料來歸納語言特徵，運用數學模式依機率統計值來決定斷詞結果，而規則法通常需配合詞庫或辭典(Dictionary)作比對，較具代表的方法是「長詞優先法(Max. Matching Method)」，此項技術在於將語言學知識轉換為有效的規則。第三種則運用前二種方法，配合馬可夫機率模式(Hidden Markov Model, HMM)或樹庫(Treebank)作為斷詞依據。

2. 線上華語文平台

2.1 系統架構

本系統開發環境說明如下；作業環境為 Windows XP SP2, 安裝 Apache Web Server v2.2.4，資料庫系統使用 MySQL v5.0.45，資料庫管理平台為 phpMyAdmin v2.10.2，網路開發程式採用 PHP5。線上華語文數位學習平台之架構，如圖 1 所示。

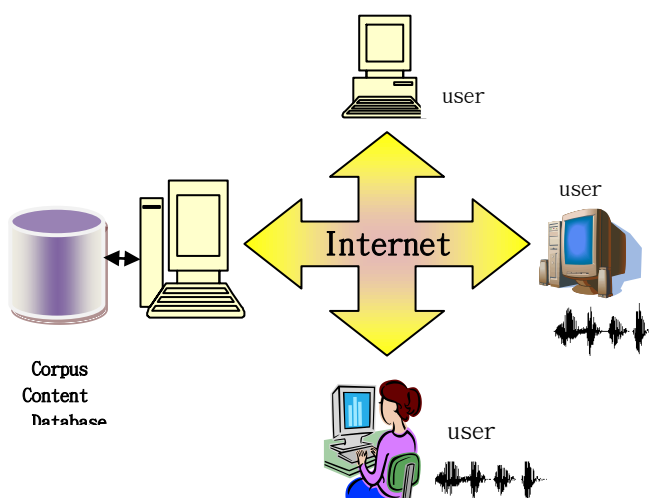


圖1：線上華語文系統架構圖

本文重點即；以自然語言處理技術為基礎，在網際網路(Internet)上建置線上華語文學習之

數位平台，學習者可輸入任意文句，系統將輸出具有自然、順暢之華語語音。經由系統中的文句分析模組處理可產生中文文句之各類對映之標註符號，如：漢語拼音、注音二式，並轉換出其對映之簡體字，可提供國內外學習者學習華語文，作為線上學習平台。

2.2 系統模組

我們所建置的中文語音合成系統包含下列四個模組：

- A) 文句分析(Text analysis)：
- B) 韻律預估(Prosody prediction)：
- C) 選取合成單元 (Selection of speech units)：
- D) 語音合成(Speech generation)：

系統包含的主要模組參見圖2所示，當輸入文句之後依續經由各模組之分析號、處理，最後產生合成之語音。

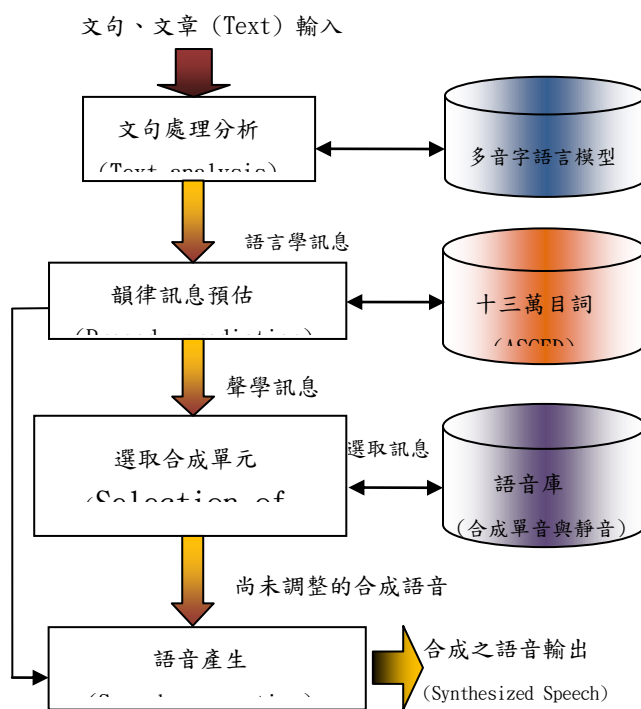


圖 2: 華語文學習系統架

2.3 模組功能簡述

對於TTS系統而言，所輸入的文字或文章，文句並無任何聲學的特性，如說話的聲調、停頓、發音長短等韻律資訊，只有語言學(Linguistics)資訊。在合成系統中，需依據文句內所包含之語彙與上下文作為預測相關聲學的資訊，如此方能產生自然的合成語音。

1) 文句分析(Text Analysis)：

中文的常用與次常用字約有近1萬個字，其中有近1000個多音字(一音多字)。如：中文字「長」具有二種不同發音：「ㄔㄨㄥˊ」與「ㄔㄨㄥˋ」二種，「的」字則有三種發音：

「ㄉㄛ」與「ㄉㄜ」。一個多音字至多有8種不同的發音，這是語言歧異(Ambiguity)現象之一。如何有效解決多音字歧異問題是自然語言處理中十分重要的工作，文句分析模組首要即決定(預測)文句中每一個字之正確發音。

解決語義(Sense)歧異的技術，可歸納為規則法(Rule-based)與統計法(Statistical method)，後者需收集大量之語料，經統計方式建立語料庫(Corpus)。本論文即採用統計法之語言模型(Language Model)，經訓練大量語料後，建置多音字語料庫作為預測依據。

我們已發表的論文(Feng-Long Huang, 2008)提出組合式策略(Unify Approach)，可有效預測中文多音字之發音類別。組合式策略包含語言模型(Language Model)與投票計分法(Voting Scheme)，並經二階段預測信心度，決定不同的替代法(Alternatives)以組合式方法提升預測值。實驗之外部語料測試正確率列後達95%。

2) 韻律訊息預估 (Prosody Prediction) :

中文文句之組成，由小至大可分為：字、詞、片語與韻律段(Prosody Segment)等單元，中文基本的語意單元為詞(Word)，經斷詞處理後可將文句分割出中文詞，再經構詞將相關詞合併成較大的語意單元，可稱為韻律段。經統計方法可預估出合成語音的音長(Duration)、音高(Pitch)、音量(Energy)等聲學參數(鄭秋豫, 蘇昭宇, 2007)。此外，合成語音還需具有清晰度(Intelligibility)，指說話者要表達的意思能夠被聽話者瞭解的程度，清晰度可定義為聽測者所得正確訊息的程度，含語音正確聲調、鼻音的程度等因素。

標點是輔助文字記錄語言的符記，用以表示停頓、語氣以及詞語的性質和作用。常用的標點符號有16種，分為點號和標號兩大類。文句中常見之標點符號依其在文句的位置而有不同之停頓時長，本系統以常人每分鐘講話150字依據，設定其停頓之時間(約0.3~0.7秒)。

3) 選取合成單元 (Selection of Basic Speech Units) :

依文句分析後資訊，自語音庫中選取正確之合成單元，提供後續合成處理。我們已錄製男女聲合計4000個華語之語音合成單元，以及不同時長之靜音檔。

4) 語音產生(Speech Generation) :

利用已經預估好的韻律參數進行韻律的調整，最後輸出合成的語音。本系統可以彈性微調能量(音量大小)與語者講話速度(快慢)，學習者可依個人學習狀況調整。語音之產生則依據前述之「串接合成法」，依韻律參數調整語音訊號，輸出真實之合成語音。

3. 系統資料庫與正規化處理

3.1 資料庫與語音庫

1) 多音字語料庫(Corpora for Polyphone)

為能解決中文多音字之語義歧異問題，本系統使用了語言模型(Language Models)與詞典比對為基本方法，提出投票計分法(Voting Scheme)作為預測多音字之發音類別。相關訓練之語料經收集、分類訓練後，建置語料庫，作為統計之依據。文句分析採用語言模型與投票方法，再使用統合式策略(Unified Approach)解決多音字，本文不描述其技術。

2) 中研院詞典(Sinica Dictionary)

在自然語言處理過程裏，如字轉音或斷詞等工作，有好的辭典可提高系統正確率，因此辭典扮演是十分重要的。在中文部份，辭典來源有中研院8萬目詞為基礎，再從中研院平衡語料庫抽取出未包含在8萬目詞內的中文詞，構成近13 萬(129,669)目詞之辭典。每一目詞含有中文語彙、詞性、詞頻(Frequency)與標音符號等資訊，由平衡語料庫(ASBC)抽出者則只有詞性但無詞頻。中文詞之詞長從1字至10字，其中以2字詞與3字詞分別有71429個(55.1%)與34700個(22.8%)，合計佔全部詞數77.9%。

3) 語音庫(Speech Database)

系統語音庫包含所錄製中文語音之單字音作為基本合成單元，計有408種基本聲調之語音檔，每一基本音檔均有1、2、3、4與輕聲等5種聲調(Tone)，含男女聲與不同時長靜音檔，總計超過4000個合成之語音基本單元(Speech Basic Unit)。這些合成單元錄製格式為：44.1kHz、16 bits，儲存Windows PCM wav檔格式，經切音處理供後續選用。

3.2 中文連音變調處理

中文另一個特殊之處是連音變調(Tone Sandhi)的現象，當二個三聲調的中文字連在一起時，基於人們發音之結構，唸法將會產生變化。基本上，可分為連續二個字與連續三個字(含三字以上)為三聲調之情形。以下列出簡單幾項規則：

- 1) 2 個三聲字連在一起：將前一個三聲字變調，讀成二聲。例如：「保」險、「永」遠、「冷」暖、「海」島與「總」統等，合成時將第一個均字轉為第二聲。
- 2) 3 個三聲聲調相連：若是「雙-單」詞語結構，即 (AB) + C 的構詞，前兩個三聲字結合成一個詞語，則前兩個三聲字變讀為二聲，形成 ✓✓V(223)唸法。例如：狗尾草、老鼠屎、選舉法、手寫體、水彩筆、總統府等。若是「單-雙」詞語結構，也就是 A + (BC) 的構詞，前後個三聲字結合成一個詞語，則將第 2 個三聲字變讀為二聲即可，形成 ✓✓V(323)唸法。例如：蔣總統、馬總統或想洗澡，均應唸成✓✓V(323)聲調。

至於，如出現前二字、後二字均可形成中文詞的情況時，我們則分別查詞典(中研院之八萬目詞，ASCED)中其對映之詞頻，例如，小雨傘，分別查典中「小雨」與「雨傘」之詞頻大小。前二字之詞頻大於後二字之詞頻時，依據上面(AB) + C 構詞之唸法(223)。反之，視為 A + (BC) 構詞，為(323)唸法。

然而，當三個以上(多個三聲字)之三聲字連在一起、組成一個句子時，變調的方式則涉及句法資訊影響就比較複雜。例如，文句「米老鼠想洗澡」原全部是第 3 聲語音(333333)，經連音變調處理後，得到輸出為：ㄇ一V ㄌㄨㄠ✓ ㄖㄨˇV ㄒ一ㄠV ㄒ一✓ ㄅㄠV (323323)。

3.3 音量正規化處理

語音合成單元需仰賴專業人士錄製，所錄製語音可能因人為情緒、操作錄音設備與外在環境等因素產生不同效果，將使合成之輸出音效降低品質。以音量為例，個別的語音可能因錄製產生特別的差異(特別大或特別小)，本系統使用能量正規化處理(Energy Normalization)以改善能量落差造成的影響。首先，對每一個語音求出其音量之平均值如下：

$$\overline{E}_{i,j} = \frac{\sum_{k=1}^{\gamma} |S_{i,j}(n_k)|}{\gamma} \quad (1)$$

其中， i 為中文之聲調代號($i = 1$ 表示第 1 聲， $i = 2$ 表示第 2 聲，依此類推)， $S_{i,j}$ 表示中文第 i 聲調中第 j 個語音檔， n_k 為語音 $S_{i,j}$ 之第 k 點取樣值， γ 為此音檔取樣量化之點數， $\bar{E}_{i,j}$ 表示的語音能量之平均值。

$$\overline{AE}_i(n) = \frac{\sum_{j=1}^{N_i} \bar{E}_{i,j}}{N_i} \quad (2)$$

其中， \overline{AS}_i 為第 i 聲調的能量標準值， N_i 為中文語音中聲調 i 之語音個數。

$$\tilde{S}_{i,j}(n) = S_{i,j}(n) \frac{\overline{AE}_i}{\bar{E}_{i,j}} \quad (3)$$

其中， $S_{i,j}(n)$ 為原始語音信號， $\tilde{S}_{i,j}(n)$ 為標準化後之語音信號。

4. 語音品質評量與分析

有關語音品質的評量，一般可歸納為兩類，即：客觀評定和主觀評定。客觀評定方法用客觀測量的手段來評價語音編碼的質量，常用的方法有訊號噪音比(Signal-Noise Ratio, SNR)，簡稱訊噪比，還有加權訊噪比、平均分段訊號噪音比等，以度量均方誤差為主。主觀評分常採用分數作為評定的等級，亦稱平均評定分數(Mean Opinion Score, MOS)。一般 MOS 之得分採用五級評分，由聽測者在相同環境中試聽並給予五等級分數，再作統計平均。為使分數更確實反映測試者感受，本文中我們將分數細分為 1~10 等級，作為評量依據。我們自新聞網頁隨機選用 10 個中文例句(由不同中文詞組成)，作為能量正規化與語音韻律訊息之測試，測試句平均字數為 16.5 字，含有標點符號在內。實際上，本系統可由學習者輸入任意文字組合之華語文例句，產生良好的語音輸出。

4.1 語音能量正規化分析

語音韻律訊息中聲音之大小是語音是否清晰、自然之因素之一，首先我們對合成語音能量作正規化處理。為使錄音後合成單元之能量調整至較理想之情況，本系統以相同聲調之所有語音進行正規化處理，計算出各個聲調之平均值 \overline{AS}_i ，依此作為調整能量之依據。意即：比能量平均值大之語音 $S_{i,j}$ 將調降，反之將調升。

測試中文例句之原始語音正規化後，經由 12 位大學生聽測實驗評定，採用滿分 10 分之計分，比較二者之滿意度。原始與處理後合成語音之平均滿意度為 7.51 與 8.09，提升 0.58 分。依 T-test 檢測結果，表示滿意度分數的提昇已達統計上之顯著關聯($p < 0.05$)。

經過能量正規化處理，再統計處理前後各聲調所有語音之能量變化，男聲與女聲各聲調語音統計結果顯示，原始音以第 1 聲最高、輕聲最低，男女聲均如此。至於語音之時長(Duration)，依結果分析，男女聲語音之時長均為第 2 聲最長、輕聲最短。

4.2 語音清晰度(Clearness)分析

語音之韻律訊息除需要作能量正規化處理外，另一重要的因素為語音之清晰度與鼻音現象，合成之語音是否具有良好清晰度與易於辨識語音內容的效果呢？

同樣以前述 10 個中文例句作為判別，同樣由 12 位大學生作清晰度實驗，清晰度整體之平均滿意度為 7.63。由能量與清晰度之聽測結果可知，本系統語音可以輸出具網際網路上真人之語音，合成品質已達到相當程度的自然度與順暢性。

4.3 合成系統提供之資訊與應用

本系統除華語文之語音輸出的功能外，經由文句分析處理，並可提供正確中文文句所對映之標注符號與詞性。輸出介面還包含有各種中文語彙(Lexicon)注音與拼音等語言學(Linguistic)資訊，如：注音符號、通用拼音、漢語拼音、注音二式(MPS-II)，並轉換出其簡體字，學習者可以彈性調整輸出語音能量與速度，以符合個別學生之差異。學習者輸入文句「從2006年起，世界掀起學習華語文的熱潮。」，輸入與輸出畫面如圖3所示。

＜華語文數位學習平台＞

請輸入欲處理的文句(Input a sentence to be processed)：

● 從2006年起，世界掀起學習華語文的熱潮。

◎ 正體字 Traditional Chinese ○ 簡體字 Simplified Chinese

選擇欲轉換之輸出：Select the output styles of transcription.

<input checked="" type="checkbox"/> 全選：All type selected	<input type="checkbox"/> 簡體字：Simplified Chinese
<input type="checkbox"/> 通用拼音：Tongyong Pinyin	<input type="checkbox"/> 漢語拼音：Hanyu Pinyin
<input type="checkbox"/> 注音符號：Phonetics	<input type="checkbox"/> 注音二式：MPS II

☐ 三聲標調
 轉換聲音：☒ 男 ☐ 女
 音量改變： dB
 速度快慢： x
(數字越小越慢)
Submit

輸入原始句子(Original sentence)：從2006年起，世界掀起學習華語文的熱潮。

經過全部轉換句子：從2006年起，世界掀起學習華語文的熱潮。

斷詞結果：從(P) 2 0 0 6年(DM) 起(NP)，(COMM-CATEGORY)的 世界(Q) 掀起(VC) 學習(VN) 華語文(NV) 的(DE) 熱潮(XA)。 (PERIOD-CATEGORY)

<<ㄅㄨˇ 一、 ㄌㄞˊ ㄉㄞˊ ㄌㄞˊ ㄎㄞˊ ㄗㄩㄣˊ ㄘㄟˋ ㄛ， ㄖ、 ㄕㄟˊ ㄒㄧㄠˊ ㄉㄟˊ ㄘㄟˋ ◎ ㄉㄢ ㄒㄟˊ ㄉㄟˊ ㄍㄨㄥ ㄒㄩㄣˊ ㄇㄟˊ ㄒㄩㄣˊ ㄈㄜˊ ㄅㄣˊ ㄚˊ ㄘㄟˋ ㄛ>>

Styles of Transcription	Output
兩体字(Simplified Chinese)：	从2006年起，世界掀起学习华语文的热潮。
注音(Taiwan Phonetics)：	ㄅㄨˇ 一、 ㄌㄞˊ ㄉㄞˊ ㄌㄞˊ ㄎㄞˊ ㄗㄩㄣˊ ㄘㄟˋ ㄛ， ㄖ、 ㄕㄟˊ ㄒㄧㄠˊ ㄉㄟˊ ㄘㄟˋ ㄉㄢ ㄒㄟˊ ㄉㄟˊ ㄍㄨㄥ ㄒㄩㄣˊ ㄇㄟˊ ㄒㄩㄣˊ ㄈㄜˊ ㄅㄣˊ ㄚˊ ㄘㄟˋ ㄛ。
通用拼音(Tongyong Pinyin)：	cong er ling liu nian qi shang jie xian ci ryue si hua yu wen de re chao
漢語拼音(Hanyu Pinyin)：	cong er ling liu nian qi shang jie xian ci hua yu wen de re chao
注音二式(MPS II)：	tsung er ling liu nian chi shih jie shan chi shieh shi hua yu wen de r chao

合成本的檔

原樣訊息與整理
原稿音

斷詞時間 6.25037193298

圖3: 本系統之輸入網頁與其輸出結果。

上: 輸入畫面, 下: 輸出中文語音與語彙之拼音標注等資訊。

5. 結語

本文探討以自然語言處理之技術建置線上華語文學習系統，此平台包含有四個模組，其中的文句分析模組採用語言模型與投票方法，我們再使用統合式策略以解決華語文中的多音字的語義歧異問題。我們錄製中文單字之基本語音合成單元與不同時長之靜音檔，配合韻律參數供作華語語音之產生。為改善錄製單元之能量差異，進行正規化處理以提升輸出品質。

在語音品質與測試方面，由12位大學生進行10分等級之聽測實驗，進行合成語音品質之滿意度分析，包含能量與清晰度二項。聽測實驗之統計結果顯示，合成語音之音量正規化與清晰度分數為8.09與7.63，顯示系統輸出具有真人的語音，其品質亦已達到一定程度之自然、清晰與順暢性。此外，本系統亦提供文句分析功能，如中文對映之標注符號與詞性等，以擴充數位學習效益，可作為學習任意文句之華語文數位平台。未來，我們研究主題將包含：

- 1)提升中文多音字預測之正確率。
- 2)處理多國語言(Multi-lingual)，含中文、英文、閩南語與日文等。
- 3)持續改善韻律訊息預估與語音串接技術。

4)提供學習者以拼音法作為輸入方式。

參考文獻

- 臺灣本土語言互譯及語音合成系統，臺大資工所自然語言處理實驗室。
<http://nlg.csie.ntu.edu.tw/systems/TWLLMT/index.html>
- 聯合大學資工系自然語言處理系統：
<http://203.64.183.226/public2/word1>
- 中興大學資訊科學與工程學系語言與語音處理實驗室：
<http://speechlab.cs.nchu.edu.tw/teacher.html>
- 余明興、張唐瑜、許燦煌、蔡育和，2005，使用韻律階層及大量詞彙的中文文轉音系統，ROCLING 2005.
- 劉士弘、朱芳輝、陳柏琳，2007，改善以最小化音素錯誤為基礎的鑑別式聲學模型訓練於中文連續語音辨識之研究，ROCLING 2007.
- 鄭秋豫 蘇昭宇，2007，從不同韻律格式驗證階層式韻律架構並兼論對語音科技的應用，ROCLING 2007.
- 信世昌，2005，華語文教學的科技整合，台師大華語文教學研究所，中文訊息處理網。
- Feng-Long Huang, 2008, Disambiguating Effectively Chinese Polyphonic Ambiguity Based on Unify Approach, International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Kunming, China, Jul 12-15.
- K. J. Chen And S. H. Liu, Word Identification for Mandarin Chinese Sentences, COLING-92, 14th Int. Conf. On Computational Linguistics, pp. 101-107, 1992.
- Sin-Horng Chen, Shaw-Hwa Hwang, and Yih-Ru Wang, 1996, A Mandarin Text-to-Speech System, Computational Linguistics and Chinese Language Processing, Vol. 1, No. 1, pp. 83-94.
- M. Chu, H. Peng, H. Y. Yang and E. Chang, 2001, Selecting Non-Uniform Units from A Very Large Corpus for Concatenative Speech Synthesizer, ICASSP 2001, IEEE, Vol. 2, pp.785 - 788, Salt Lake City.
- Sporat R. and C. Shih, 1990, A Statistical Method for Finding Word Boundaries in Chinese Text, Computer Processing of Chinese and Oriental Languages, Vol. 4, No. 4, pp. 336-351.
- MacDonald, W. L. 1985, Preparation of programmed Chinese materials. Final Report, Office of International Education, Washington, DC.
- K. F. Shiu, 1993, A pilot study: comparing the use of computer-based instruction materials. Proceedings of Selected Research and Development Presentations at the Convention of the Association for Educational Communications and Technology, New Orleans, Louisiana, January 13-17.
- Gilbert, W. & McGinnis S. , 1995, Chinese Caprina: Authentic reading materials on line. International Conference on New Technologies in Teaching and Learning Chinese, San Francisco, April 28-29.

Web-CKB 在语文写作中的应用效果研究

The Application of Research in Web-CKB Chinese Writing

梁贵媛、谢幼如*

华南师范大学教育信息技术学院 广东 广州 510631

华南师范大学教育信息技术学院 广东 广州 510631*

【摘要】本研究在分析 Web-CKB（网络协作知识建构）理论的基础上,以广州市东山培正小学四年级六班的 44 位同学为样本,采用单组前后测准实验研究,实验进行四个周,检验 Web-CKB 在语文写作教学的应用效果。实验发现,Web-CKB 可以有效提高学生的小组协作能力、问题解决能力和语文写作能力。最后作者在结合访谈的基础上,讨论了本次实验研究地局限性,并指明了进一步研究的意向。

【关键词】协作知识建构、语文写作、应用效果

Abstract: In this study, based on the analysis of Web-CKB(web-based Collaboration Knowledge Building) theory, the Author choose the fourth grade, six classe of 44 students in Dongshan Pui Ching Primary School as a sample, a single-group pretest and posttest quasi-experimental research, experiments carried out four weeks testing Web-CKB in language teaching Writing results. The study found that Web-CKB can effectively enhance the students ability to group collaboration, problem-solving ability and language writing skills. Finally the author discusses the limitations of the experiment on the basis of interview and indicate the intention of further research.

Keywords: Collaboration Knowledge Building, Language Writing, Application effect

1 前言

知识经济的兴起是一场无声的革命,标志着人类社会正在步入一个以知识资源为主要依托的经济时代。知识经济的兴起引发教学内容和教学方法的改变,21 世纪的教育将更加强调协作知识建构(Collaborative Knowledge Building)。

采用 Web-CKB 教学是否能够有效促进学生的学习呢?鉴于此,笔者针对语文学习中的设计性问题——作文写作采用时间序列设计准实验研究法来检验其应用效果。

2 研究目的

综合上述研究动机,本研究的主要目的是:

- (1) 采用 web-ckb 过程模型设计教学是否有利于培养学生的小组协作能力。
- (2) 采用 web-ckb 过程模型设计教学是否有利于提高学生的问题解决能力。
- (3) 采用 web-ckb 过程模型设计教学是否有利于提高学生的语文写作能力。

3 理论基础

3.1 协作知识建构

Scardamalia 和 Bereiter 认为,知识建构可以分为两种形式:肤浅的知识建构(Shallow Constrction)和深刻的知识建构(Deep Construction)。我国学者甘永成认为从知识的“浅层建构”走向“深层建构”应采用协作知识建构。Koschmann 认为“学习是一个协作知识建构的社会过程”(Brown & Campione,1994; Scardamnia & Bereiter,1996)。

学习本质上是一种知识建构(Knowledge building)的过程,是学习者通过一系列的活动建构自己的知识的过程(甘永成,2006)。

协作知识建构是个体在特定的组织中互相协作、共同参与某种有目的的活动，最终形成某种观点、思想、方法等智慧产品的过程。（谢幼如，2007）

网络协作知识建构(Web-CKB)是运用网络环境支持协作知识建构，充分发挥网络的优势，为协作知识建构提供资源和交互平台。

3.2 协作知识建构过程模型

笔者采用解释结构模型（ISM）构建了协作知识建构过程的类比模型，最后归纳总结出了协作知识建构的五个阶段：共享、论证、协商、创作和反思。

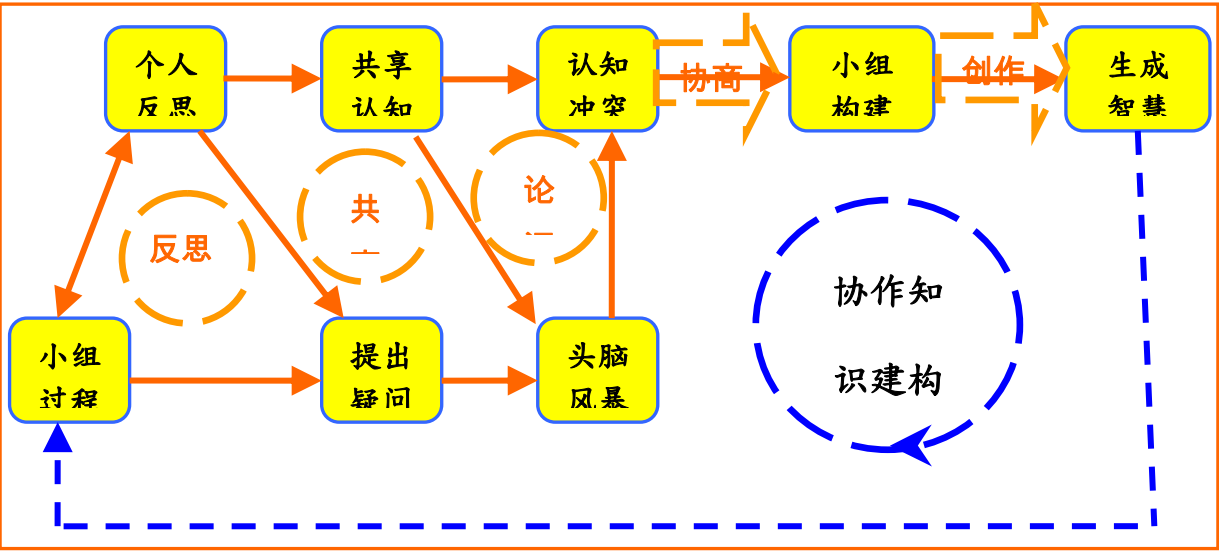


图 1 协作知识建构过程模型

首先，协作知识建构是一个不断发展，周而复始，螺旋上升的过程。第二，协作知识建构强调组织内部的交互。第三，反思在协作知识建构中起到承上启下的过渡作用。第四，协作知识建构以知识产生与知识创新为最终目的。

基于以上理论分析，笔者将协作知识建构的过程进行了细化。

表 1 协作知识建构过程及其机理要素

协作知识建构过程	机理要素	描述
共享	共享事实性的知识	共享事实性的知识
	提出观点/建议/想法	提出自己对问题/专题的理解
论证	话语表达	解释复杂的或者困难的概念
	头脑风暴	可以用于介绍同主题或任务相关的新观念和提供以前没有考虑过的观点
协商	支持	支持并进一步表征观点
	补充	补充说明观点，使之更全面、合理
	冲突	发生认知冲突，同化/顺应
	辩护/推理	对别人提出的反驳意见给予回应
创作	融合	集成观点并做持续改进
	建构共识	澄清误解（对概念、意义等的理解错误/片面）
	形成智慧作品	应用于新的情境
反思	重述结构化后的观点	通过重述的方式，实现社会知识建构向个体知识理解的转化
	收获、心得	反思知识建构过程中的心得、体会，提升认识

4 研究过程

4.1 研究设计

为了检验采用 web-ckb 过程模型设计教学的效果，笔者设计了单组前后测准实验研究。准实验研究假设采用 Web-CKB 过程模型设计教学对学生小组协作能力、问题解决能力和语文写作能力。自变量为采用协作知识建构过程模型来设计教学的方法；因变量为学生的小组协作能力、问题解决能力和语文写作能力；干扰变量为学生能力的自然成长和对协作知识建构网站使用的熟练程度。具体的实验方法如图 1 所示：

表 2 单组前后测实验设计

	实验操作	实验反应
前测	/	Y0
后测	X0	Y
实验效果	C=Y-Y0	

4.2 研究工具

本研究工具包括网络协作知识建构能力的量规，笔者在设计好量规后，与教师共同修改讨论三次后，找 6 位同学进行了初步测试，然后找两个班级进行试测，对试测结果进行整理和编码、项目分析、因素分析和信度分析一系列的数据分析之后得到了如表 3 所示的测量量规。

表 3 测量量规

预测试能力	题项	备注
问题解决能力	能够从生活中收集数学信息	共享
	能够提出多个数学问题	论证
	能够提出与所学数学知识密切相关的数学问题	
	能够认识到与同学讨论数学问题的意义	协商
	能够应用数学知识解决生活问题	创作
	能够及时总结数学学习的收获	反思
	能够及时反思所学数学知识	
小组协作能力	能够理解老师所提出的数学问题	
	能够在小组合作中完成自己承担的工作	
	能够认真听取同学的不同意见	
	能够相互表述出数学问题的解题过程	
	能够尽快地发现并改正错误的解题方法	

4.3 研究方法及程序

4.3.1 选取样本

经过与授课教师多次沟通讨论，我们最后确定以东山培正小学四年级 6 班作为实验对象，并将研究的目的、目标、教学流程、教学方法等详细讨论。

4.3.2 进行前测及教学准备

首先，对实验对象进行了前测，以了解学生的学习状况。另外，与授课教师确定教学内容，并针对相应的教学内容设计了详细的教学设计方案，见附录。

表 4 准实验研究教学内容

教学内容	授课时间	课时
导游词的写作	11 月 24 日	3
身边的爱	12 月 3 日	3
未来的…	12 月 17 日	3

4.3.3 设计并开发网络协作知识建构支撑环境

依据教学设计的理念，结合语文写作的特点，结合相应的笔者与授课教师一同设计并开发了网络协作知识建构支撑环境。



《导游词的写作》



《人间真情》



《未来的...》



协作知识建构支撑网站

图 2 网络协作知识建构支撑环境

4.3.4 实验材料的收集

为了更好的收集实验材料，笔者采用录像、照相、问卷等手段相结合，全面收集数据。

(1) 学生作品

经过为期四个周的实验，学生通过小组协作知识建构写出了很好的作文，摘取部分作文如图所示：

个性首页 | 信息 | 搜索 | 邮箱 | 主页 | UC

Post By: 2008/11/28 15:19:32

大家好，我叫植瑞琳，大家可以叫我“小植”，今天我们去的地方是庐山，下面我来介绍庐山：

庐山地形走向，东西伸张，南北收缩，像片枇杷叶。东临高望，西接泰阳，南濒黄龙山麓，北靠莲花。其长约29公里，宽约15公里，周围面积达到300平方公里。由于庐山所处亚热带地方，土壤潮湿肥沃，气候湿润，有利各种植物发育。因此，在这广袤的300平方公里土地中，森林覆盖率达 76.6%。高等植物近3000种，昆虫2000余种，鸟类170余种，鱼类37种。据说，山上山下植物分布有亚热带常绿阔叶林，有温带常绿阔叶林，有温带落叶阔叶林，有寒温带针叶林，以及一般灌木林、混交林，同时夹杂野花野草。形成竹木茂盛，花草芬芳，郁郁葱葱，好个植物荟萃之所成为胜地，也与植被的功绩分不开。如此茂林修竹，不愧为幽雅翠绿。

庐山地处江南台背斜与扬子地槽的交接带，区内地层除三叠纪外均有系统的出露，构造明显，展现地壳演化的主要过程。

庐山具有独特的第四纪冰川遗迹，是中国第四纪冰川学说的诞生地、山麓鄱阳湖底，遗留着末次冰期时由古季风环境产生的独特的风沙丘群。

大家可以自己游览，但是不能随地大小便，也不能扔垃圾，要保护环境，做个讲文明的游客，最后请大家12:00在此地集合。

个性首页 | 信息 | 搜索 | 邮箱 | 主页 | UC

Post By: 2008/12/16 12:01:37

癌症的克星

现在，癌症已经蔓延全球，平均八个人之中就有一个人患有癌症。癌症即将超过心脏病，成为全球第一大疾病。看着癌症患者那痛苦的样子，医生们都焦急如焚。怎么办呢？别急，现在已经是科技飞速发达的2030年。我们已经研制出癌症的克星——纳米机器人。

纳米机器人是黄色的，它小极了，人们用肉眼几乎看不到。它在平时的时候是一片可植入皮肤的芯片。如果医生发现哪一个病人有癌细胞，需要动手术，医生们就会用激光把它插入手臂。这时，芯片就会变成纳米机器人。它由医生操控着，仔仔细细地检查身体的部位。只要一看到癌细胞就会毫不犹豫地把它吸进肚里，然后把它转化成免疫系统释放出来，使人的免疫力越来越强，可以抵抗癌细胞。在做完手术后，它还会再留在病人的肚子里进行全面的检查，当它确定病人完全康复后，就会通过它大脑里的电脑系统给医生发报告，医生就会再用激光把芯片抽出来。如果停电了，它就会利用电脑系统开启紧急装置，用平时储在肚子里的月光能量转换成电能，由于它的大脑里安装了一些关于治疗癌症的程序，所以完全可以自己工作，直到通电为止。因为机器人是用无毒的芯片制成的，而且它十分卫生，所以可以反复利用。

瞧！癌细胞都灰溜溜地逃走了！病人的家属都开心地笑了。

图 3 学生作品

(2) 教师上课实录及学生创作情景

下面是笔者在教师授课过程中收集的部分照片，教师引导开展协作活动，小组协商写作。



图 4 上课情景及学生小组协作

5 研究结果与讨论

5.1 研究结果

经过四个周的实验，笔者对东山培正小学四（6）班的学生进行了后测，分析学生的小组协作能力、问题解决能力和学习成绩等方面是否存在差异。

（一）小组协作能力的分析

对于数据的分析我们做了如下处理，四（6）班原有学生数 44 人，其中一位同学数据无效，因此，六班有 43 份有效问卷。从图 5 可以看出，显著性概率 $p=0.203$ 。由于 p 值大于 0.05，因此结论是两组方差没有显著性差异。在 t 检验结果中应该选择 Equal variances assumed（假设方差相等）一行的数据作为本次 t 检验的结果。Sig.（2-tailed）双尾 t 检验的显著性概率为 0.047，小于 0.05，可以得出结论：采用 Web-CKB 教学方法能够促进学生的小组协作能力。

		个数	平均数	标准差	平均数的标准误差
小组协作	1.00	43	12.977	1.0576	.1613
能力	2.00	43	12.488	1.1827	.1804

		方差相等的 Levene检验		平均数相等的t检验			
		F检验	显著性	t	显著性(双侧)	平均差异	标准误差差异
小组协作	假设方差相等	1.647	.203	2.019	.047	.4884	.24195
能力	不假设方差相等			2.019	.047	.4884	.24195

图 5 小组协作能力数据 T 检验结果

（二）问题解决能力的分析

对于数据的处理与小组协作能力的数据相同，数据分析结果如图 6 所示，显著性概率 $p=0.222$ 。由于 p 值大于 0.05，因此结论是两组方差没有显著性差异。在 t 检验结果中应该选择 Equal variances assumed（假设方差相等）一行的数据作为本次 t 检验的结果。Sig.（2-tailed）双尾 t 检验的显著性概率为 0.042，小于 0.05，可以得出结论：采用 Web-CKB 教学方法能够促进学生的问题解决能力。

表 6 问题解决能力数据 T 检验结果

组别统计量

		个数	平均数	标准差	平均数的标准误差
问题解决	1.00	43	20.6279	2.8952	.44151
能力	2.00	43	21.8140	2.4128	.36795

独立样本T检验

		方差相等的 Levene检验		平均数相等的t检验			
		F检验	显著性	t	显著性(双侧)	平均差异	标准误差差异
问题解决	假设方差相等	1.511	.222	2.064	.042	1.186	.575
能力	不假设方差相等			2.064	.042	1.186	.575

(三) 语文写作能力的分析

数据分析结果如图 7 所示，显著性概率 $p=0.013$ 。由于 p 值小于 0.05，因此结论是两组方差有显著性差异。在 t 检验结果中应该选择 Equal variances not assumed（假设方差不相等）一行的数据作为本次 t 检验的结果 Sig.(2-tailed)双尾 t 检验的显著性概率为 0.039，小于 0.05，可以得出结论：采用 Web-CKB 教学方法能够促进学生的语文写作能力。

表 7 作文写作能力数据 T 检验结果

		个数	平均数	标准差	平均数的标准误差
语文写作	1.00	43	4.6136	1.4502	.21863
能力	2.00	43	5.2045	1.1729	.17683

独立样本T检验

		方差相等的 Levene检验		平均数相等的t检验			
		F检验	显著性	t	显著性(双侧)	平均差异	标准误差差异
语文写作	假设方差相等	6.493	.013	2.101	.039	.5909	.2812
能力	不假设方差相等			2.101	.039	.5909	.2812

5.2 讨论

通过以上的准实验研究我们可以看出 Web-CKB 过程模型有利于提高小学语文四年级的小组协作能力、问题解决能力合作文写作能力。

在准实验研究结束后，我们对授课教师进行了深入访谈，发现（1）制作相应的支撑网站需要较多的时间；（2）教学效果很大程度上受到了授课教师本身的专业素养以及对 Web-CKB 过程的认知水平的制约。

因此，建议在今后的研究中在支持策略方面展开深入的探索和实践。

参考文献

甘永成 (2006)。论虚拟学习社区中的知识建构，《中国远程教育》，2006 年2 月/ 上，17-21。
谢幼如、宋乃庆、刘鸣 (2008)。基于网络的协作知识建构及其共同体的分析研究。《电化教育研究》，2008 年第四期，39-42。
梁贵媛 (2008)。协作知识建构的理论模型研究。第十三届全国 CBE 学术年会征文，东北师范大学出版社。
Stahl, G. A Model of Collaborative Knowledge-Building[A]. In B. Fishman& S. Onnor-Divelbiss (Eds.),Fourth International Conference of the Learning Sciences[C]. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000a: 70-77
Scardamalia, M., & Bereiter, C. Knowledge building environments: extending the limits of the possible in education and knowledgework[A].A. DiStefano, K.E. Rudestam, & R.Silverman (Eds.), Encyclopedia of distributed learning[M].Thousand Oaks, CA: Sage Publications,2003.

應用網誌於中學中國語文教學之個案研究 The Case Study of Applying Blog in Teaching Chinese Language in Secondary School

陳淳泉、李芳樂教授*、文可為、余鴻展、葉笑嫻、葉詩韻
香港佛教茂峰法師紀念中學
香港中文大學教育學院課程與教育學系
香港中文大學資訊科技教育促進中心*

【摘要】 運用網誌進行網上學習分享交流已成為現今學習的一種新趨勢，而現時語文學習的方式和環境均順應時勢產生很大的變化。本研究旨在探討如何有效地將網誌應用與中學中國語文教學結合，旨在探討運用網誌促進語文教學的可行性，藉此希望為新時代的語文教學帶來啟示。

【關鍵詞】 網誌、中國語文教學

Abstract: Learning and sharing by using blog is a new trend nowadays, the way and environment of studying language change also. This research aims to find out the effective way of teaching and learning Chinese language by using blog, whether it is possible to do so.

Keywords: Blog, Chinese Language.

一、研究背景

香港教育局《第三個資訊科技教育策略：適時適用科技·學教效能兼備》明確指出，現時影響學習環境的科技發展有兩個趨勢，分別是互聯網協作學習分享及流動學習。而在未來的發展方向裡，將在於應用資訊科技進行以學生為中心的學習活動，例如以網誌推動語文學習。由此可見，有關當局對網誌應用學習抱有正面支持的態度。本研究亦以此為基礎，探討應用網誌學習可否促進學生語文學習。

環顧現時及將來的語文學教環境，將會越來越強調靈活及多樣化的教學模式。有關教材方面，《中國語文課程及評估指引(中四至中六)》指引建議師可利用學校網絡建設超越時空的學習平台，讓學生可以隨時自學，而師生亦可共用網上聊天室或討論區進行交流。由此可見，善用互聯資源、多樣化的語文學習材料、促進學習協作分享交流的網上社群，這些都是語文教學可從的發展方面。而網誌應用，正好切合以上各種需要。此外，學習經驗的累積亦越來越受重視。課程指引強調學習歷程檔案能有效評估學生在整個學習過程中的表現，並指出這些資料是經長時期蒐集和整理出來的，可清晰顯示學生的學習能力、學習過程和學習成果。而網誌本質就是網上的紀錄形式，運用網誌作為語文學習歷程檔案紀錄的可行性極高，而且亦方便資料的儲存及檢索，為教師帶來方便。

而且，現時香港中學會考中國語文科正實施校本評核，學生的整體會考成績由公開考試分數及校本評核分數組成。而校本評核的項目包括「閱讀活動」和「日常課業及其他語文活動」。當局實施校本評核的原意是良好的，其旨在鼓勵自主學習，以及希望令師生關係更密切。但是，由於校本評核涉及學生日常課業的紀錄和收集，這往往牽及文檔儲存及管理的問題。所以，尋找可行可靠又易於使用及存取的平台，用作協助學生處理語文學習活動資料，變得具有積極的意義。藉著是次研究，有助了解可否使用網誌平台作為協助處理學習歷程紀錄的平台。

二、研究目的

本研究旨在探討網誌應用與中學中國語文教學結合的可能性，希望能藉此了解學生應用網誌進行語文學習，能否促進其語文能力發展。此外，希望探討應用網誌作為語文學習歷程紀錄的可行性，此處焦點著眼於利用網誌進行語文活動紀錄的可行性，利用網誌平台能否有效地紀錄及檢索學生語文活動紀錄資料，學生又能否利用網誌平台處理上述學習活動經歷。

三、文獻探討

(1) 有關網誌

網誌一詞源於「Weblog」，Jorn Barger(1997)指出網誌是互聯網用家將文章網站等資訊連結記錄在網頁內，最新的文章則在網頁最上方顯示，方便讀者閱讀最新的內容。扼要來說，網誌就利用網頁形式來顯示個人日誌。按維基百科(中文)的解說是：網誌（Web log，縮寫Blog），又譯為網路日誌、博客（中國大陸音譯）、部落格（台灣音譯），是一種通常由個人管理、不定期張貼新的文章、圖片或影片的網站。上述介紹說明了網誌上形式的特點，指出網誌具有時常更新文章的特點，網站涉及多媒體應用，亦容許訪客留言交流。

(2) 有關網誌與教學

在香港，網誌教學應用越來越普遍。最初發展由教師開始，以個人開發的形式架設網誌進行輔助教學。後來香港教育城亦為全港中小學校置設網誌空間，讓所有教師學生開始擁有網誌平台。而各大專院校亦開設網誌應用課程讓教師進行專業培訓，以掌握運用網誌協助教學的技巧。Richard & Kaye(2004)認為網誌透過文章連結，能使學生獲得大量資訊，有助學生吸收學習知識。而且，學生在網誌可以擔當主導角色，透過張貼文章及回應，提高學習趣味。網誌具有高度的互動性，可以有助形成學習社群。Richard Naish (2005)指出網誌能夠成形一個虛擬的學習環境及學習管理系統，使教師和學生有更多的討論空間。在網誌上，學生可以進行意見分享、提出問題及作出回應。由於大家能隨時隨地在網誌空間活動，這產生很大的靈活性，亦有助協作學習。即使進行專題研習也變得省時有效。

綜合上述內容，可見網誌有助學生主動學習，方便學生檢視大量的資料，從語文教學來說，就是豐富了閱讀輸入；而在網誌上張貼文章及回應，就是激發了學生寫作動機。結合兩者並配合教師在網誌上的指導及多媒體資料，便有助加強學生運用綜合語文能力的機會。可見，網誌應用在上述情況有助學生語文學習。

四、研究流程

由於筆者工作學校的會考班是採用非常態模式進行編班，各班學生普遍存較大的能力差異，而每班由不同的語文老師任教，在年資、教學經驗、教學風格均有差異。而且，為了便利行政和教學工作，有關研究難以動員大量教師和學生參與。基於上述原因，是次研究沒有採用實驗組和控制組的準實驗設計研究法。取而代之，筆者以任教的班別作為實驗對象，以個案研究法的方式進行深入探討。

有關研究從 2008 年 1 月開始，至 2009 年 3 月結束，維時約 15 個月，研究對象為筆者任教班別，人數 40 人，中四級，並採用 Wordpress 作為網誌平台。在研究進行期間，研究員會按以下情況要求學生進行網誌寫作，包括：(1)單元學習課業、(2)活動紀錄，研究員亦會按實際的教學情況和學生的學習需要，將相關資料張貼在網誌上，讓學生自行閱讀學習。具體情況如下：(1)寫作練習：配合單元學習課題，設定情境或列出指引，完成寫作任務；(2)綜合練習：設定情境，結合多類閱讀資料，完成寫作任務；(3)語文活動：完成語文活動後，紀錄有關語文活動情況，寫出個人體會；(4)優秀展示：同學有優秀表現，將其作品或表現，以文字或視像形式紀錄；(5)好書推介：教師製作短片，向同學推薦讀閱教材；(6)匯報紀錄：將學生匯報上載網誌，供同學參考。網誌：<http://137.189.164.201/Blogs/>

五、學生網誌應用的感觀和態度調查

本節主要探討學生使用網誌進行語文學習時的感觀和態度。問卷在中五學期末進行，此時學生已累積相當運用網誌的經驗，受訪學生共 40 人，以不記名方式於課後到電腦室集體進行。是次問卷調查透過 19 題四項選擇題及 1 題開放題收集數據。為增加是次問卷的信度和效度，特設一開放題，讓學生填寫他們對利用網誌進行語文學習的感受或意見，並以有關內容與選項題結果作對比，藉以檢視兩者之間的關係或差異。此次問卷調查從六方面進行分析，包括：(1)運用網誌寫作的興趣、(2)運用網誌進行語文活動紀錄、(3)運用網誌進行交流討論、(4)教師在網誌上的指導、(5)學生操作網誌的情況、(6)運用網誌促進語文學習的自我感觀。

(1) 運用網誌寫作的興趣

問卷結果正面地顯示，學生都喜歡利用網誌進行寫作活動，在 40 位學生裡沒有人選擇「不

同意」或「非常不同意」，選擇而且「非常同意」及「同意」的分別高達 47.5%及 52.5%。至於網誌寫作與紙筆寫作的動機比較方面，結果同樣地是正面的，選擇「非常同意」及「同意」的分別高達 42.5%及 52.5%。有關問卷結果顯示了學生喜歡利用網誌進行寫作活動，寫作動機亦較傳統紙筆寫作強。根據學生問卷的資料，原因下述：(1)利用電腦打字寫作較紙筆寫作方便快捷。(2)使用電腦打字可隨時編輯修改，在文字排版和插圖有很大的靈活性。(3)使用電腦中文輸入法，可有效輸入字詞，若然執筆忘字，可以利用輸入法的聯想字或互聯網，協助輸入合適字詞。(4)減少紙張使用，寫作參考資料可在網上得到。(5)使用彈性大，只要有電腦及能夠上網即可。

(2) 運用網誌進行語文活動紀錄

問卷結果正面地顯示，學生都認為運用網誌進行語文活動紀錄是方便的，沒有學生選擇「不同意」或「非常不同意」，選擇而且「非常同意」及「同意」的分別高達 55.5%及 45%。至於以網誌作為語文活動紀錄平台方面，結果同樣地是正面的。選擇「非常同意」及「同意」的分別高達 50%及 45%。運用網誌進行語文活動紀錄，學生普遍認為這是方便的，而且樂於使用。綜合問卷結果及學生回應分析，可以推斷學生對於操作運用網誌作紀錄是十分掌握的，而且亦認為這是一個有效可靠的紀錄平台。由於網誌寫作具有日記式寫作的特點，這性質正好與語文活動紀錄性質配合。學生完成語文活動或相關學習後，以日記方式紀錄在網誌上，這正合乎他們現時的生活習慣。而且，這種的紀錄方式，相比傳統的活動紀錄冊來得有趣，這自然受到學生歡迎及樂於使用。

(3) 運用網誌進行交流討論

問卷結果顯示，學生都喜歡在網誌上觀看同學的作品，在 40 位學生裡沒有人選擇「不同意」或「非常不同意」，而選擇「非常同意」及「同意」的分別高達 62.5%及 37.5%。同時，學生亦樂於同儕觀看他們的作品，選擇而且「非常同意」及「同意」的分別高達 42.5%及 52.5%。然而，數據有趣的地方是，學生喜歡看別人的作品，多於自己的作品被別人觀看。造成這個情況的成因，筆者推算可能涉及學生能力差異的問題。普遍水平的學生，可能都期望觀看同儕的作品，或抱持欣賞學習的態度，或希望能從同儕的作品中有所得著。而水平普遍或以下的學生，可能都不希望自己的作品被人觀看，或基於自己形象問題，或其他不明因素，有關問題可待進一步深入研究。

至於在網誌平台上的討論，結果普遍都是正面的，從上述圖表可見，有關在網誌上對同學的作品給予意見，選擇「非常同意」及「同意」的分別達 35%及 57.5%。至於在網誌進行討論方面，選擇「非常同意」及「同意」的分別達 42.5%及 52.5%。至於老師在網誌上給予的建議，學生普遍都是歡迎和接受的，選擇「非常同意」及「同意」的分別達 47.5%及 50%。值得討論的地方是，學生傾向討論多於別人對自己的作品給予意見。造成這個現象的原因可能是，進行網誌討論的課題，都是社會時事議題，由於討論對象不是自己本人，所以學生多能願意討論，就事件議題發表意見。但是，若果針對自己的作品，同學可能不大願意同學在開放的平台受到同儕的意見或批評。這種學習現象是值得關注的。不過，在網誌上進行討論或同儕給予意見的學習氣氛，整體上是被同學接納的，也是認受性高的學習方法。

(4) 教師在網誌上的指導

網誌學習雖然是一種比較自學模式，但是從問卷結果顯示，教師在網誌發出的指引及課堂展示網誌內容，並作講解或分析，對學生學習是十分重要的。有關透過教師在網誌展示的資料學生能獲得新的知識方面，選擇「非常同意」及「同意」的分別高達 42.5%及 57.5%。這顯示學生十分重視教師在網誌發表的內容，從而這裡可以獲取新的知識。此外，有關教師在網誌展示指引與學生能否完成網誌作任務的關係上，普遍學生都認為教師給予的指引是重要的，選擇「非常同意」及「同意」的分別達 45%及 52.5%。從這裡筆者得到的啟示是，既然學生認為教師在網誌上的指引是重要的，那麼，教師在提供指引時，應多留意指引能給予學生多少的協助，是否能夠幫助學生建構知識。若指引過多詳細，學生可以發揮或獲得新知的機會便減少了。若果指引不足，則無法處理課業。

至於網誌運用如何與課堂結合，從上述問卷結果清晰顯示，學生仍期望教師能在課堂講述學生在網誌的表現情況，並認這是重要的，選擇「非常同意」及「同意」的分別高達 65% 及 35%。值得注意的是，網誌的內容學生其實已可以隨時隨地在學校或課餘家中觀看，而教師給予的意見，亦早已在網誌上的。為何學生仍喜歡教師在課堂講述、分享、分析他們在網誌的作品呢？檢視學生問卷的內容，發覺學生對同儕學習具有濃厚興趣，對於同儕互評或教師指導是接受和歡迎。對於網誌的即時性、隨時性、直觀性，都是促進網誌上同儕互評學習的重要因素。但是，這都不足解釋為何學生仍喜愛課堂上的講授。按筆者推斷，大概課堂群體反應、課堂氣氛、師生直接交流，是網誌平台無法實現的。因此可見，課堂教學可與網誌學習相輔相承，各發揮其優勢和特點。

(5) 學生操作網誌的情況

至於網誌平台的操作，主要涉及文字輸入及平台操作，如張貼文章、回應文章、文章編輯、文章分類等。對於上述操作，學生普遍不存有太大問題，在文字輸入方面，大部份同學都能應付，他們認為在網誌進行文字輸入感到困難的，只有 7.5%，其餘均表示沒有任何困難，甚至認為電腦文字輸入比紙筆手寫還要快和有效。由於網絡的便利性，所有學生都可以在課餘完成網誌課業，不用課後留校進行。這顯示學生家庭普遍已具備基本的電腦設施及上網服務，這都足以應付網誌課業的需要。更具意義的啟示是，學生能自覺地利用課餘時間完成學習任務，而且是利用電腦及網絡進行，學生高度的投入取向從這點可以得到證明。

(6) 運用網誌進語文學習的自我感觀

對於運用網誌促進語文學習的自我感觀，普遍學生持有正向態度，如認為透過網誌學習活動能夠鞏固課堂所學，選擇「非常同意」及「同意」的分別高達 47.5% 及 50%；認為運用網誌學習增強了我的寫作能力，選擇「非常同意」及「同意」的分別高達 50% 及 47.5%；運用網誌學習增強了我的閱讀能力，選擇「非常同意」及「同意」的分別高達 55% 及 45%；運用網誌學習增強了我的綜合能力，選擇「非常同意」及「同意」的分別高達 45% 及 50%。筆者推斷由於網誌課業設計均與課堂單元學習內容結合，學生進網誌學習活動時，需要應用課堂所學，而且在一個課題完結後進行，在相互影響及強化的作用下，學生自然感到課堂所學鞏固了。至於網誌活動的類型，又以大量閱讀作為語文學習素材輸入，以常規寫作作為語文學習的成果產出，並輔以綜合語文能力訓練，作為整體的語文訓練。在多做多練習的情況下，學生自然有感上述各方面的能力均見提升。至於學生填寫問卷的內容，也與上述數據一致，可見學生確認為運用網誌有助他們語文學習。

為驗證學生運用網誌學習會否促進他們的語文能力，筆者在研究中進行了前後測試，採用的測試方法為成對樣本 T 測試，學生運用網誌學習前的期考分數，以及運用網誌學習後的終期分作出比較，以觀察學生在閱讀、寫作、綜合能力核考成績變化。從有關數據可見，學生使用網誌進行語文學習前，閱讀能力成績整體平均值為 35.7，使用網誌後，閱讀能力成績整體平均值為 43.4，平均值差異為 7.7，增幅為 21.6%，可見整體成績呈正增長。在成對樣本 T 檢定中， $P < 0.05$ ，呈顯著差異，因此可推斷網誌學習有助促進學生閱讀能力。從有關數據可見，學生使用網誌進行語文學習前，寫作能力成績整體平均值為 48.5，使用網誌後，寫作能力成績整體平均值為 49.1，平均值差異僅為 0.54，增幅為 1.2%，整體成績增長極微。在成對樣本 T 檢定中， $P > 0.05$ ，表示沒有顯著差異，因此可推斷網誌學習對學生寫作能力沒有促進作用。從有關數據可見，學生使用網誌進行語文學習前，綜合能力成績整體平均值為 42.9，使用網誌後，綜合能力成績整體平均值為 43.4，平均值差異僅為 0.49，增幅為 1.2%，整體成績增長極微。在成對樣本 T 檢定中， $P > 0.05$ ，表示沒有顯著差異，因此可推斷網誌學習對學生綜合能力沒有促進作用。

若綜合以上三項數據資料，就網誌學習能否促進語文學習的關係分析，筆者發現從三項數據資料中，只有閱讀能力一項是三者相關，結果一致。這現象說明了網誌運用與語文能改善的關係仍是不太明顯。原因在於學生閱讀能力進步所涉及的因素甚多，如課堂學習、輔導教學、擬卷程度深淺。所以，即使上述三項數據都顯示學生運用網誌學習後自覺感到閱讀能力提昇，筆者均無法把這結果歸因於網誌應用。至於寫作能力及綜合能力，更沒法從上述三

項數中取得一致的結果。所以，綜合地說應用網誌促進學習語文學習從而令有關成績進步，在這次研究中暫時無法成立的。不過，可以肯定的是學生對使用網誌學習均抱持正面態度，絕大部份學生都能輕易地操作網誌，亦喜歡在網上進行閱讀及語文學習活動，並自覺以此方式學習，對他們的語文學習及語文能力提昇有所幫助。

六、總結、研究限制、建議

本研究旨在探討如何有效地將網誌應用與中學中國語文教學結合，旨在探討運用網誌促進語文教學的可行性，並透過六種網誌應用方法與語文教學結合(寫作練習、綜合練習、語文活動、優秀展示、好書推介、匯報紀錄)，最後利用問卷調查法以統計學生對應用網誌於語文學習的態度和觀感，了解他們對上述網誌應用語文教學的看法，並透過開放問答取得學生詳盡的意見。同時，運用前後測驗方法，以驗證學生在應用網誌語文學習後，成績有否顯著的變化。綜合各項數據及分析，現獲致下列幾項結論：

- 學生對運用網誌寫作感到興趣，亦樂於進行網誌寫作，對大部同學而言，電腦輸入並不困難，而且比傳統筆紙書寫更快更方便；
- 學生樂於運用網誌進行語文活動紀錄，亦認為這方法有效紀錄他們的活動資料，亦便於日後資料翻閱和查索；
- 學生樂於運用網誌進行交流討論，較喜歡發表自己意見，但對於同儕觀看自己的作品，部份學生持有保留態度；
- 學生認為教師在網誌上的指導是重要的，在課堂上教師若能分享網誌內容，解說學生在網誌上的作品，這也是重要的；
- 學生能有效地操作網誌，沒有重大困難出現，只有極少數個別學生有電腦輸入困難，這可見視為班中的個別差異；
- 學生對於運用網誌促進語文學習的自我感觀屬正面，認為此舉有助提昇他們的閱讀、寫作、綜合語文能力，不過，在今次研究中，學生語文能力提昇與網誌應用無法構成顯著的影響關係。

學生接受網誌應用於語文學習，對此感到極大興趣，很大程度上是基於學生網誌上的活動能夠得到自我滿足，Dvorak(2002)指出網誌流行其中一成因是，網誌能夠強化個人自我滿足感，透過網誌活動，讓自己的作品展示於他人，這有著極大的滿足感。而同儕分享與討論，往往將這感覺強化。加上平台的簡易操作，以及網誌具有彙集功能，使煩鎖零亂的資料變成有系統的資料紀錄，這對於各項資料的記存(如語文活動紀錄)有著莫大的幫助。

由於本研究屬於小規模的個案研究，採取研究樣本數量有限，研究結論未必能引伸到其他網誌語文教學應用的情況。而且，採用單體樣本研究，始於未能突顯與控制組的差異。同時，對於網誌語文教學應用與學生語文能力提昇的關係，始終未能得到驗證。建議若再進行同類研究時，可擴大研究樣本數量，採用實驗組與控制組的雙體樣本研究，至於網誌應用與語文能力關係，則需要進行更深入及仔細的研究，以找出兩者間的關係。

七、參考書目

1. 課程發展議會與香港考試及評核局聯合編訂(2007)。《中國語文課程及評估指引(中四至中六)》。香港：課程發展議會與香港考試及評核局。
2. 香港教育局(2007)。《第三個資訊科技教育策略：適時適用科技·學教效能兼備》。香港：教育局。
3. 香港考試及評核局(2005)。《香港中學會考 2007·中國語文會考課程》。香港：香港考試及評核局。
4. Blog(2008), <http://en.wikipedia.org/wiki/Blog>, Retrieved from February, 2006
5. Dvorak, J. C. (2002). The Blog Phenomenon. Retrieved from March 18, 2006, <http://www.pcmag.com/article2/0,1895,81500,00.asp>
6. Jorn Barger(1997). Robot Wisdom WebLog for December 1997. Retrieved from February, 2006, <http://www.robotwisdom.com/log1997m12.html>
7. Richard E Ferdig, Kaye D Trammell(2004). Content Delivery in the Blogospher. T.H.E.

Journal . Tustin:Vol. 31. Issue 7, P12-15

8. Richard Naish(2005). Blog to Learn. E. Learning Age. Twyford, Reading. p16-17
9. Yin, R. K. (1984). Case study research: Design and methods. Beverly Hills: Sage Publication.

動態互動式網路國語直書電子教科書系統建置初探

The Research of Designing Dynamic Interactive Chinese Electronic

Vertical-layout Textbook

王曉璿、林建伸*、王麒富*

國立台中教育大學數位內容科技系

國立台中教育大學數位內容科技碩士專班*

hswang@mail.ntcu.edu.tw、wangchifu@yahoo.com.tw、jianns.frog@msa.hinet.net

【摘要】中國文字的編排方式有從上到下、由左而右及由右而左等多樣式，在數位化學習的過程中，已經慢慢的將中國文字原有的排列方式慢慢趨於單一化，縱使數位化學習可以引起許多學習興趣與得到許多的成效，但也慢慢失去中國文字多元化排列的價值。本文設計與建置一套網路直書電子教科書運用於中文教學的系統，以期營造一個數位學習中文的學習情境，以達成國語課程學習之目標。

【關鍵詞】網路直書、電子教科書、情境學習

***Abstract:** The ways to arrange the lay-out of Chinese Characters are various, such as Vertical-layout, left-to-right, and right-to-left writing. With the digitization learning, the ways have already become unique. Gradually, it lost the diversion value in Chinese Characters although it may bring learners a lot of interests and effects. The paper designs a system of Interactive Chinese electronic vertical-layout textbook on the Net, and tries to establish a situation of Chinese digital learning to carry out the learning purpose.*

Keywords: Vertical-layout, Digital Textbook, Situated Learning

1. 前言

中國文字排列方式有由左而右、由右而左及由上而下。目前國中小教科書的編排方式，以橫式為主，唯有純漢字教學的國語科，以傳統直式編排。對於日漸稀微中文直式編排的方式，不但應尊重習慣直式編排的繁體中文使用者，更應該視其為中文特有傳統文化遺產予以保留。

若只生產紙本教科書的電子形式，對於教師與學生來說，如果無法讓他們從使用紙本教科書轉變為使用電子教科書，那麼便失去了電子媒體的特性來提升學習效果的機會。所以有學者認為設計電子教科書時需提供互動、書籤、畫線以及做註解等功能（林冠吟，2006）。

所以，對於純漢字教學的國語科，應提供一套快速且方便的直書媒體教材，且增加互動、書籤、畫線以及做註解等功能，以提升學生學習效果。

2. 文獻探討

2.1 九年一貫課程國語文學習的重要性

九年一貫國語課程綱要中一再強調語文是學習及建構知識的基礎，也是學習各種知識的窗戶，培養學生活用語言的能力，才能替其終生學習奠定良好基礎。

國語文是實踐世界公民教育的重要平台、學習理解世界的窗口；世界公民教育的價值信念義符合國文教學的目標，所以將之融入國語文領域教學是合宜的（吳斯茵和計惠卿，2008）。將國語文的學習當成建構知識的基礎，不但可以融入各領域教學，更運用於國際觀的學習。

九年一貫國語文的基本理念中提到，語文教育應提昇學生思辨、理解、創新的能力，以擴展學生的經驗。語文既是最貼近生活的工具學科，亦是連結知識技能與經驗的溝通橋樑，所以學習語言更應從生活情境中著手。

2.2 營造國語文學習情境的重要性

情境學習理論強調學習為一種社會互動的過程，由於學習者與情境之間的互動，而建構知識、技能、與情意，在此之間學生能夠探索現象、操弄事物，進而解決新的問題（吳宗立，2000）。

楊紹文（2003）也提出在實際情境下，可以利用生動、直觀的形象，喚醒長期記憶中的先備知識、經驗或表象，使原有認知結構中的知識與經驗，同化學習到的新知識。

情境理論強調知識是環境與學習者互動的產物，在我們的學習環境中，語文的學習無所不在，所以，營造適度的教學環境是教學者與學習者間重要的溝通橋樑，教學者透過教學情境的營造，能夠有效的連結學習者長期記憶中的經驗與新知識，才能達成有效學習。

2.3 網路直書電子教材對於國語文情境的培養具有輔助的效益

陳毓華（2006）曾以閱讀時間控制法、語意差別法研究國民中學國語教科書編排方式的易讀性，研究發現時間控制法，橫書較直書閱讀較快。但在語意控制法中，結果卻是直書較橫書易於閱讀。其歸咎於國人長期接受的國文教科書直式編排設計之故，而導致主觀的實驗結果卻與客觀的物理實驗結果不致相同。

由於紙本教科書應用之問題、網路教學資源種類越來越豐富、可應用於課程的新科技增加以及數位出版成為趨勢，而出現了電子教科書，並在所有電子書的種類中，具有相當大的發展潛力（林冠吟，2006）。

電子教科書的趨勢與國人習慣於語文科直書的閱讀方式，網路直書電子教材對於國語文情境的培養具有輔助的效益。

2.4 網路直書現況及其使用不便性的探討

目前網路直書並不多見，且非網路閱讀習慣之主流，所以一般網路直書大致採取下列方式製作。

第一種方式為，先排定文章直書位置，運用 html 標籤逐字，以反方向由左至右，由上而下寫出，如大正藏網頁版（<http://greatbook.josephchen.org/>）。由於逐字編排，所以需要花費許多時間排版。

第二種方式是運用程式排好直書文字位置，再由左至右，由上往下運用二維迴圈排列，如假骨文豎排工具書文字轉換（<http://www.maikefei.cn/jiaguwen.html>）。運用 JavaScript 運算，節省許多編排時間，但文章結構已破壞，無法使用關鍵字搜尋文章內容。

第三種方式運用 CSS 預設樣式表（`layout-flow: vertical-ideographic`），由上而下，由右至左。無須使用程式轉換，不但節省許多時間，文章結構也未破壞，但是僅限於 IE 瀏覽器，且較無法提供互動性功能。

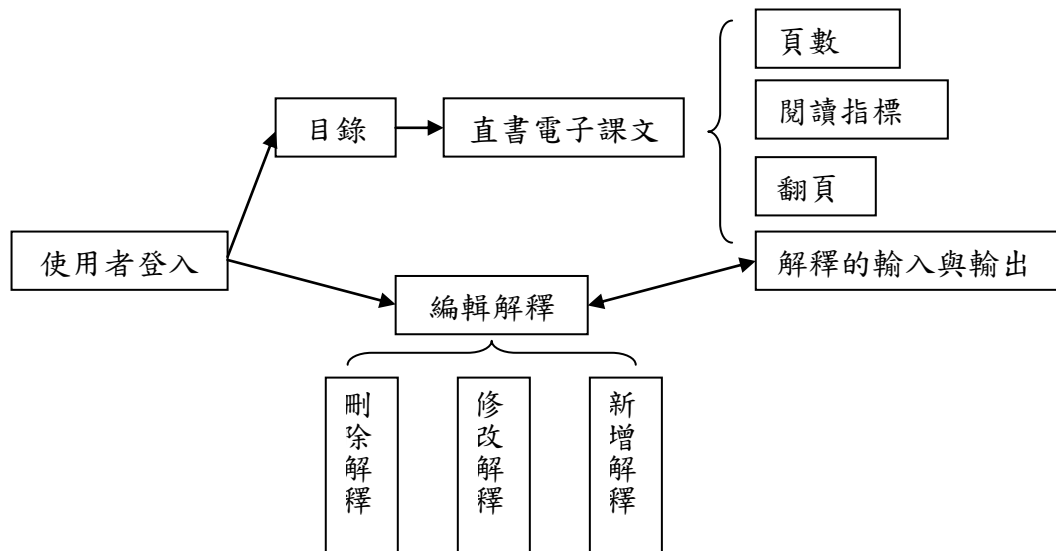
若只生產紙本教科書的電子形式，對於教師與學生來說，如果無法讓他們從使用紙本教科書轉變為使用電子教科書，那麼便失去了電子媒體的特性來提升學習效果的機會。所以有學者認為設計電子教科書時需提供互動、書籤、畫線以及做註解等功能，樸素避免白色的背

景，頁數、章節標題也可以指出目前閱讀的位置何在等要求（林冠吟，2006）。

所以，要完成網路直書電子教科書，不但須有省時的編排工具、保留完整文章結構、能夠於任何瀏覽器瀏覽外，更要能提供適合教師與學生學習時，與教學媒體產生互動的功能。

3. 系統建置

3.1 動態互動式網路國語直書電子教科書系統功能



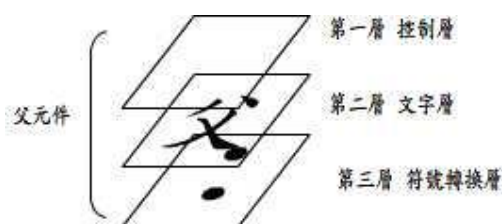
圖像 1 動態互動式網路國語直書電子教科書系統功能

本電子教科書系統是以 Macromedia Flash8 為開發工具，其優點為體積小，提供許多互動功能更能放置於網頁上，供不同平台使用。本系統架設於 LAMP 上，並以 php 作為中介語言以傳送及儲存資料於 swf 格式與 Mysql 資料庫間。

3.2 系統設計架構與建置規劃

本系統依據物件導向繼承的特性，設計父元件三層架構，增加文字與滑鼠事件的互動，子元件由複製父元件而成，並繼承父元件設計架構的特性，其架構與建置如下：

3.2.1 父元件三層設計架構



圖像 2 父元件三層架構

父元件的第一層架構為控制層，由透明按鈕所構成，藉由滑鼠滑過、滑出、按下、放開等新增功能。第二層為文字層，放置動態文字。第三層為符號轉換層，以圖片解決部分符號橫式轉直式的問題。

3.2.2 文字層-子元件與網路直書設計模式

藉由物件導向子元件的複製，運用二維迴圈，將每個子元件由上而下，由右而左依序排列，並將字串的字一一指向子元件的文字層。

3.2.3 控制層-電子課本的設計功能

電子課本應具有紀錄解釋或筆記的功能，這些功能可藉由第一層控制層的滑鼠事件，讓使用者使用語詞解釋及書籤等功能。

3.2.4 符號轉換層的設計原理

橫書中的一些符號，如引號（「」，『』）、括號（（））及破折號（—），可由指令自動轉換成直書的符號如引號（—|—，『』）、括號（—|—）及破折號（—|—），而沒有直書的特殊字元如刪節號（…），則可運用將其製作成圖檔運用符號轉換層將其秀出。

3.3 動態互動式網路國語直書電子教科書系統主要運作過程

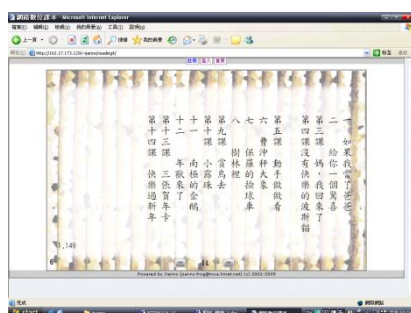
此系統的主要運作過程分為橫書與直書編排的轉換與解釋的輸入與輸出。直書課文系統讀取 txt 格式的課文內容，並經由字串處理，將標題與課文內容分別存於對應的陣列中，由文字層產生目錄與對應課文的連結。另一方面，文字層也處理課文的直書編排，並由換行標籤
判別下一段落的縮排。

為了使電子教科書更接近紙本教科書的功能，此系統將使用者輸入的名詞及其解釋儲存於資料庫中，輸出時經由 php 語法將資料傳至直書電子教科書系統，系統會比對課文與所有名詞，相同者，控制層會改變其 alpha 值，並將其解釋對應於該名詞，由滑鼠滑過事件中，輸出於該名詞的右方。

4. 系統展示

4.1 課文展示

直書目錄(以翰林版國語三上為例)且具有按鈕功能，可選擇進入指定所選課文，如下圖：



圖像 3 直書目錄

4.2 筆記功能-解釋的輸入與輸出

4.2.1 系統登入與註冊

解釋的輸入系統可註冊增加使用者，以帳號與密碼登入，以便將個人輸入之資料記載於資料庫中，成為個人化課本。

4.2.2 解釋的輸入

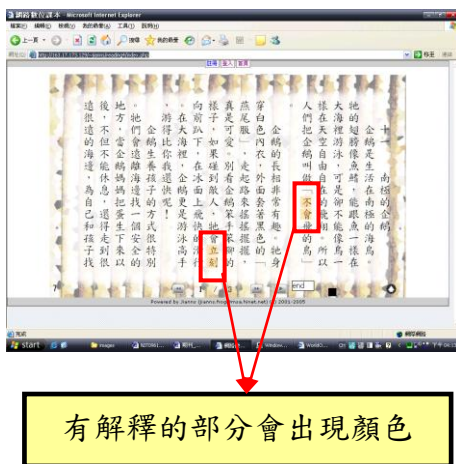
點選課文中的名詞後，於輸入框中輸入該文字的解釋，按下確認鍵，就可以將名詞及解釋上傳至資料庫。



圖像 4 解釋的點選與輸入

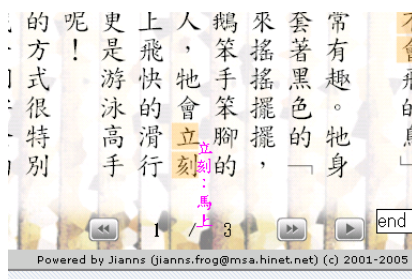
4.2.3 解釋的輸出

開啟電子課本後，每頁的課文會比對資料庫中的名詞，要是符合便會在第一層控制層的透明按鈕，會將其 alpha 值設定為百分之三十。當名詞底色出現顏色時，表示該名詞的解釋已經輸入並儲存於資料庫中。




圖像 5 解釋的標示

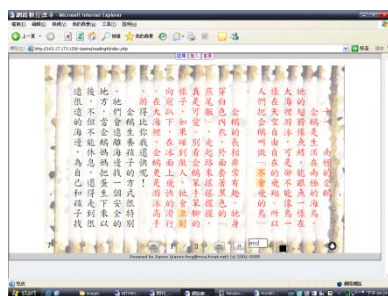
當滑鼠滑過時，會將解釋出現在該語詞的右下角，並以直書展示。





圖像 6 解釋的輸出

4.3 閱讀指標與書籤功能

按下  按鈕後，閱讀指標器開始執行，文章的字會開始從頭逐字自動變成紅色，閱讀時可依使用者閱讀的速度調整，避免跳行時因為字體顏色相近而看錯行。如下圖：



圖像 7 閱讀指標

此時按鈕符號會變成 , 可控制閱讀指標器停止。按下換頁符號後，書籤功能已經紀錄剛剛閱讀的地方，此時按鈕會變成 , 按下後會回到已閱讀的地方。

5. 系統價值與設計困難探討

本系統提出電子教科書的設計製作，主要價值有二，其一為期望提供另一種中文編排方式，使中文學習時，能有多元的排版選擇，也期望提供中文教學媒體製作者另一種思維，能讓中文直書與橫書並存於中文網路教學媒材中。其二為設計虛擬教科書，模擬書本教科書翻頁、頁數、書籤與書寫注釋的功能，將書本教科書的情境帶到電子教科書中，使電子教科書

能夠傳承傳統書本教科書的特點，並發揮本身的特性，使學習者能達到有效的學習的目的。

要達成網路直書系統的方法有許多，但要同時符合快速、保持文章完整性、提供互動功能及跨平台的特性是目前網路設計上值得探討之處。網路的虛擬世界與現實中的情境如何有效的連結，不但是網路遊戲設計者追求的目標，也是爾後電子教科書設計的準則。

6. 結論與未來研究方向

語文是學習各種知識的基本工具，且在我們的生活中無所不在。隨著電腦網路科技的進步，學習國語的地點不再只是一般教室，甚至學習國語的時間也不再只有同步學習。所以設計一套符合國人學習國語的學習網路情境，將更助於將資訊融入各科教學。

未來方向：

- (1) 將系統運用於實際教學中，蒐集學生使用優缺點資料，並完成系統需求調查。
- (2) 以系統需求調查擴充電子課本的功能，以期彌補紙本教科書應用的問題。
- (3) 可以動態文字由學生筆記資料庫中，自動產生文字遊戲並紀錄成績，提供競爭學習機會與多元形成性評量之方式。
- (4) 結合 web2.0 的概念，由社群的團體創作共同完成課文解釋，提升學生學習興趣。

參考文獻

- 吳宗立(2000)。情境學習理論在教學上的應用。人文及社會學科教學通訊。11：3，頁 157 - 164。
- 吳斯茜，計惠卿(2008)。開拓世界公民教育的新生地—以國小語文教學為例。教育資料與研究，本土化與全球化專輯。83 期，227-240。
- 林冠吟(2006)。大學教師對電子教科書使用現況之探討。台灣師範大學，圖書資訊學研究所。
- 陳毓華(2006)。國民中學國文教科書編排設計之易讀性與閱讀眼動研究。輔仁大學，心理學系碩士論文。
- 楊紹文(2003)。建構主義理論下的情境教學探究。荊州師範學院學報，2003 年第 4 期，112。

應用手寫註記系統來改善漢字學習之成效-以中央大學外籍學生為例

Applying Handwritten Annotation System to Enhance Chinese Word Learning – International Students in National Central University for Example

李長駿 吳漢圳 蘇育生 楊鎮華

國立中央大學資訊工程學系

{965202100, 975202066, addison, jhyang}@cc.ncu.edu.tw

【摘要】 大部分的外籍學生在課堂上學習漢字的時候常常無法有效的學習。主要是因為外籍學生母語文字與華語上的有所差異的緣故。因此我們嘗試使用三種漢字學習策略來幫助學習，分別是集中注意策略、利用或創造學習環境策略以及補償策略來幫助外籍學生漢字學習。基於我們所使用的學習策略，開發了數位式手寫註記系統以增強外籍生對於字形書寫方面的正確率為目標來輔助漢字學習策略。最後利用科技接受模式探討外籍學生進行漢字書寫時對於數位式手寫註記工具的認知態度和滿意度，藉以了解工具對於華語漢字學習輔助效果。

【關鍵詞】 漢字學習;學習策略;手寫註記系統

***Abstract:** Most of international students learn ineffectiveness when they write the Chinese word in the classroom. The problem is different between their mother tongue and the Chinese language. Therefore, we try to adopt three learning strategies, namely concentrated attention strategy, used or created learning environment strategy, and compensation strategy. Based on learning strategies, we develop a handwritten annotation system to facilitate the Chinese word learning for teachers and learners. Finally, the result of experiment shows our learning strategies and our system to effect the Chinese word learning.*

***Keywords:** Chinese word learning, learning strategy, handwritten annotation system*

1. 前言

漢字是大部分外籍學生都感到困難的學習內容之一，尤其是對於非漢字圈的歐美外籍生。以中央大學外籍學生為例，我們透過訪談、記錄和問卷調查得知非漢字圈的外籍學生難以識別相同筆劃相似或由相同部件構成的漢字(李明懿, 2003)(李明懿、蔡愷瑜, 2008)，特別在學習漢字書寫方面所遇到的困難有：筆畫謬誤、誤用偏旁、結構錯誤(潘先軍, 2002)。

(徐子亮, 1999)針對外國學生漢語學習策略整理出以下各點：集中注意策略、有效記憶策略、利用或創造學習環境策略、補償策略、回避策略、借用母語策略等等。我們採用混合三種策略那就是集中注意策略、利用或創造學習環境策略、以及補償策略來幫助外籍學生漢字學習，首先闡釋一下我們採用的學習策略分類的定義。

(一)集中注意策略:如課堂中的問答，就是一種集中注意力的方式，但研究指出歐美學生容易主動提問，日韓等亞洲學生多半害怕在大場合裡出錯，回答問題時會有依賴的心態。

(二)利用或創造學習環境的策略：看電視、聽廣播、用中文買東西或與華語母語者聊天，都結合了視、聽、說多方面刺激的結合，可謂是多線索的編碼過程，是促進長期記憶的有效方法。學生若能在課外積極創造學習環境，不僅能複習課本內的一種情境，還能提取所學知

識，套用在另一個語境中。

(三) 補償策略：當學習者對於不熟悉的目的語，會從上下文語境的提示裡猜測或預期相關的訊息。如果學生知道意符代表的意義，即使有時候不認識整個字，也能大致猜測其意涵。如「燦爛」和「輝煌」，就能猜想到這些詞彙的意義和光明有關。教師若能適時指導學生漢字形聲結構的意符作用，必然能提升他們對漢字的識別程度。

本研究嘗試以數位式手寫註記系統來輔助外籍學生漢字書寫策略學習，期待透過系統增強外籍生對於字形書寫方面的正確率。外籍學生透過系統來進行漢字練習，然後回傳給教師批閱時，利用人工智慧技術來幫助老師判別外籍學生在寫漢字是否有出現不正確的筆劃，提醒老師注意那些對漢字學習較不佳外籍學生，並給予額外關心與補救漢字學習，批閱完結果會回傳給外籍學生。研究對象為中央大學的修習華語文的外籍生，研究結束後探討及比較分析外籍生對於漢字學習之成效，並透過科技接受模式(Technology Acceptance Model, TAM)探討外籍學生進行漢字書寫時對於工具輔助的認知態度和滿意度。

2. 文獻探討

2.1. 中央大學外籍學生華語學習之背景

國立中央大學語言中心華語組於 2001 年開設華語課程，主要任務為教授外籍人士華語，進而使其體認華語文化。課程規劃以幫助學生培養流暢之華語溝通能力為主。根據中心歷年所做的聽、說、讀、寫分項測試結果得知，外籍生的華語文程度相差懸殊，因此採小班制教學方式注重師生之間的互動，並不定期舉行成果發表會及課外活動，幫助學生在真實而融洽的環境中學習(李明懿, 2003)。

文化背景差異與程度等級差異是影響漢字學習策略的因素。(江新, 2000)指出有表意文字背景的日韓學生記憶漢字的意義可能不賴於漢字的正確讀音，而表音文字背景的印尼、歐美學生記憶漢字的意義可能更賴於漢字的發音。漢字中雖然絕大部分是形聲字，但字形中還保留著語義信號，形符就算是無法完全表意，但至少在類屬上起了一定作用，因此可以彌補音符未能完全表同音的缺陷。所以漢字書寫或認讀策略都應包含對形、聲、義三種策略的應用。隨著教材的螺旋性教學使得字頻增加，漢字水準接著也隨之增長，高程度的學生傾向使用更多綜合性的學習策略，除了機械書寫、編造故事以外，也利用形音範疇去調合實際的語意。例如看見「絲」字時，就能聯想到此字的字義和「糸」有何關聯，因為部首常是具體的重要語意。反觀初、中級的學生則偏向單一反覆書寫與編造故事的策略。除了因為對筆劃、部件的結構都還未熟悉，字彙量的接觸不足，使得他們要讀出漢字時，就像是再看一幅圖。念音時不是從「字彙層」提取，而是必須先把形傳到記憶庫，將意義喚出，因此反應時間會比較慢。所以教學須因材施教，針對不同程度與文化背景的學生，加強不同階段學習漢字的方法。

2.2. 漢字學習之困難與學習策略之應用

根據研究，華語學習者在學習漢字方面的困難主要可分為書寫方面的問題、低效率的學習策略運用，以及對漢字的認知偏差。書寫方面的問題有：筆畫謬誤（如：增加筆畫、減少筆畫、改變字形等）、誤用偏旁（如：將「狗」寫成提手旁）、結構錯誤（如：將上下結構的「多」寫成左右結構；將「趣」寫成「走+取」）（潘先軍, 2002）。而針對書寫錯誤發展之歷程的研究也顯示，隨著學習時間與識字量之增加（江新、柳燕梅, 2004），對於初級的華語學習者來說，漢字字形對其書寫、練習、記憶漢字的作用較大，初級學習者傾向直接就漢字的字形進行描摹或抄寫練習。對字形的學習與掌握，是整個漢字學習過程中最根本的部分；同時，這種書寫錯誤的現象也正好反映出學習者所採用之漢字學習策略的有效性。（江新、趙

果, 2001)的調查發現, 學習者在學習策略的運用上, 存在著常用策略與認知上覺得有效的策略之間的差異: 學習者實際上最常用機械重覆抄寫之方法來學習漢字, 但在認知上卻認為學習與應用漢字的部件(意符與聲符)是比較有效的方法; 而機械重覆抄寫漢字的學習效果經研究證明卻是效率和效果都很差的。

在各種漢字書寫困難與錯誤中, 最基本的就是字形的錯誤, 亦即從筆畫、構字部件, 到部件組織結構的不符合規範; 在這些字形錯誤之外, 加上語音、語義的因素, 才有別字以及造出符合漢字構造原則但實際上不存在的字等更複雜的錯誤(潘先軍, 2002)(江新等, 2004)。因此本研究的教學設計以提高學習者字形書寫方面的正確率為目標, 同時著重於建立學習者關於學習漢字之有效的認知模式。

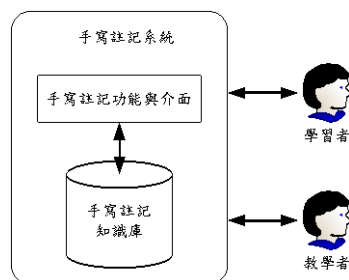
2.3. 數位式註記工具在漢字學習的重要性

在學習過程中應用電腦做為認知輔助工具, 是建立在認知建構理論的觀點之上。當資訊科技融入教學形成了數位學習的模式, 科技或工具本身必須為認知教學策略服務, 才能發揮其最大而有效的認知促進功能(Sugrue, 2000)。在漢字學習的過程中, 常常需要做閱讀與書寫之動作行為, 這是學習者、教師、與教材之間的互動, 也就是以電腦或科技來建立上文所述之知識和認知建構的學習/教學環境, 才能達到認知工具輔助華語漢字學習的目的。

3. 手寫註記系統設計與開發

3.1. 系統架構與功能

本研究希望建構一個輔助手寫註記平台如圖像 1 所示, 依照教材內容, 配合老師的華語學習策略讓學習者進行手寫註記。學習者的手寫註記能夠被保留在手寫註記知識庫中, 在經過教師的批閱之後, 老師將會透過工具來提醒學生學習漢字的筆畫順序、筆畫形狀不正確等等的錯誤, 補救學生漢字學習不足的地方。



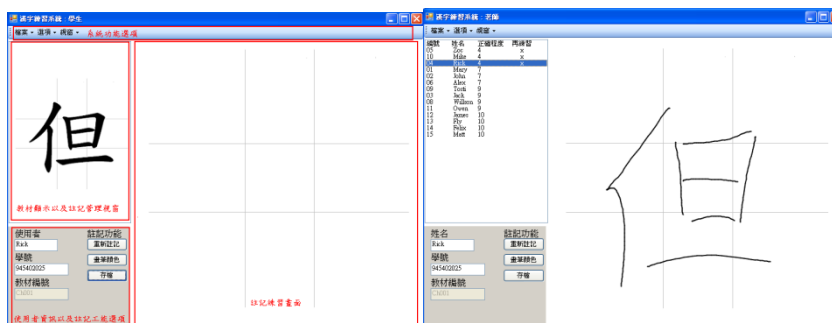
圖像 1 系統與環境架構圖

我們的系統提供了以下種的功能來輔助華語漢字學習: 1. 自由手寫的功能, 2. 註記瀏覽的功能, 3. 手寫註記識別的功能。自由手寫的功能讓學習者在系統的寫作區上依照老師所講解的教材以及學習方式來練習漢字的寫法, 也讓教學者用於批閱練習者的註記, 教學者將練習者有寫錯的位置以不同顏色的筆跡標示出來。對學習者來說, 在瀏覽畫面之中只能瀏覽自己的寫作記錄, 而教學者則可以瀏覽所有練習者的記錄。當教學者要批改學習者的漢字時, 系統會將學習者寫出的漢字筆劃按照順序識別出來, 然後與正確的筆畫順序做比對, 比對的結果就會作為系統所認為的正確相似度, 讓教學者批閱的時候來參考。

在手寫註記知識庫之中記錄了系統的使用者資訊、使用者手寫的記錄以及教材資料。使用者資訊是記錄所有使用這個註記工具的使用者的姓名、學號、成績以及練習時間, 手寫記錄是記錄使用者建立手寫資料時的筆畫數量、筆畫順序、筆畫墨跡、識別結果, 教材資料則是教學者所提供用來教導學習者學習的漢字圖形。

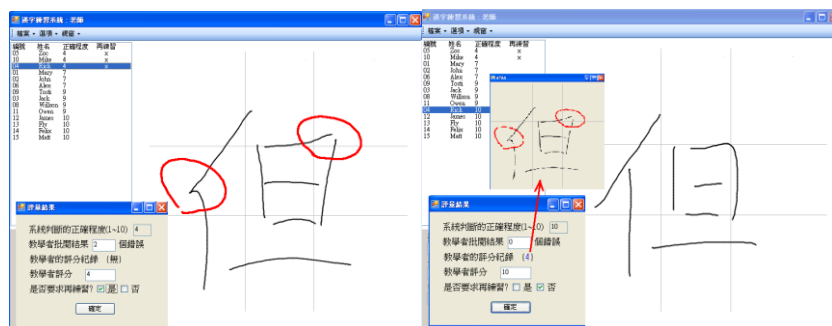
3.2. 手寫註記系統範例說明

使用者以學號登入系統，系統從資料庫找到使用者身分的資訊，最後進入到我們的主畫面如圖像 2-左所示。當練習者在選好指定的教材之後，畫面的左上角就會顯示出教學者想要讓教學者練習的漢字圖形，左下角為使用者資訊、練習的教材名稱以及註記功能選項，右邊的練習畫面能夠讓使用者留下練習時所寫下的正體漢字筆跡。



圖像 2 左：系統練習時的主畫面，右：教學者在瀏覽紀錄時的畫面

在練習者寫完筆跡之後，可以將自己所做的練習記錄存檔起來，並且自動的儲存到資料庫之中，這時候就會將教材圖示關閉，然後展示儲存的註記記錄在原本教材圖示的位置。學習者如果想觀看自己所做的註記，只要點選自己的名字就可以瀏覽註記。如果是教學者的身分當入時註記管理視窗會增加一些資訊來幫助教學者快速的批閱註記，如圖像 2-右在左上角，在管理視窗之中除了增加系統判斷的正確程度的數值外，也利用這個數值將名單由小到大排序來幫助教學者批閱。這個數值是由我們的系統計算學習者所寫下的筆畫數量、筆畫順序，是否有與教學者正確的寫法相同，最後產生最小是 0、最大是 10 正確程度的分數。



圖像 3 左：教學者的批閱畫面 右：教學者再批閱的結果

系統提供一個評量結果視窗來呈現教學者批閱的結果。由圖像 3-左中呈現評量結果視窗，說明了本次練習者寫下漢字的正確程度、教學者批閱時找出錯誤的數量、教學者給予學生的評分、以往的評分記錄以及是否要再練習一次的要求訊息。在批閱完之後按下確定鍵，就可以將批閱的結果傳回資料庫中，讓學習者們取回閱讀。如果練習者發現有被要求在練習一次的，則可以用同樣的練習方式將結果傳回給教學者批閱，這時候教學者評量結果上的評分記錄就會出現前一次的分數讓教學者做參考。如果想瀏覽前一次的練習記錄，則可以在評分記錄的分數上直接點選舊的分數，就可以看到以前的練習結果，如圖像 3-右所示。

4. 研究設計

4.1. 實驗對象與設計

我們針對語言中心所開設的「華文讀寫」課程設計了兩套實驗教學，歷時四週，每週兩

小時，課程的內容為：瞭解漢字基本結構與組成、常用漢字的撰寫能力。實驗對象是歐美籍的初級華語學習者共 36 人，分成實驗組與對照組各 18 人。實驗組在課程中利用手寫註記工具並搭配數位化九宮格的習字空格來練習漢字書寫，教師在習字的過程中指導學習者正確的書寫方式，學習者透過手寫註記工具紀錄書寫的重點。在對照組中教師在黑板上寫下漢字，學生利用宮格紙學習筆劃順序。在兩組的學習過程中，教師在「形」方面，教完筆畫、筆順、空間結構後，讓學生記憶筆畫並練習書寫，在「意」與「聲」符方面，由教師指導學習者組字、猜字、拆字與認讀。我們藉由三種不同的手寫註記策略來評估外籍學生在漢字書寫上的學習成效。在每週課程結束後實施寫字測驗，評量的重點在於寫字的準確率、筆劃筆順的準確率，由教師針對學生所書寫的作品進行評分。

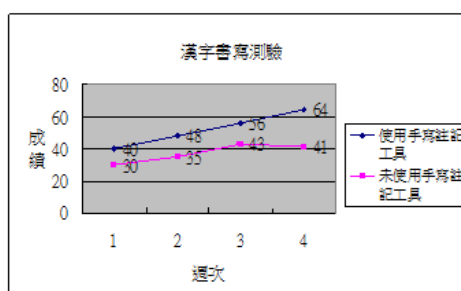
4.2. 研究工具

本研究所使用之研究工具有「手寫註記系統」與「科技接受程度問卷」。手寫註記系統功能如第三章所描述。科技接受程度問卷的目的在了解實驗組的學習者使用過系統之後的認知態度。採 Likert 5 點尺度量表來衡量。「非常不同意」以 1 分表示，「不同意」以 2 分表示，「普通」以 3 分表示，「同意」以 4 分表示，「非常同意」以 5 分表示。題目內容經過專家進行信效度分析並修改，以英文題目來提供外籍生作答，題目與結果分析將在 4.3 節討論。

4.3. 研究成果討論

4.3.1. 手寫註記系統對漢字書寫學習成效的影響

本實驗的變因在於是否有利用手寫註記系統來輔助漢字書寫的學習，實驗組與對照組在每週的課程結束後實施寫字測驗，下圖是每一週的平均成績情形。



圖像 4 漢字書寫測驗平均成績

將實驗組與對照組施以獨立母群體的 t 檢定分析， $\alpha = 0.05$ 的顯著水準進行檢驗。結果顯示 $t = -2.4792 (p = 0.024 < 0.05)$ 達顯著水準，如表格 1 所示：

	人數	平均值	變異數	t 值	p 值
對照組	18	37.25	34.9167	-2.4792	0.024
實驗組	18	52	106.6667		

表格 1 實驗組與對照組漢字書寫成績之獨立樣本 t 檢定

隨著課程的難度提昇，實驗組與對照組的平均成績差異性逐漸拉大，也就是說，手寫註記系統的輔助的確有助於提昇漢字的書寫練習。

4.3.2 科技接受程度問卷結果統計分析 在認知有用性上，平均 89.58% 的學習者認為手寫註記系統在漢字的書寫學習是有幫助的；在認知易用性上，平均 80.55% 的學習者認為系統是容易使用的；在滿意度上，平均 75.93% 對於我們所開發的系統感到滿意，透過訪談得知，由於每個人的學習風格不同，對於系統輔助的依賴性也不同。整體而言，我們所開發的系統的確可以帶給使用者學習與寫字相當程度的幫助。

項度	題號	題目	人數	平均值	標準差
有用性	1	手寫註記系統提供『畫顏色、畫底線、畫框線』的功能可以幫助我學習	18	4.19	0.7491
	2	手寫註記系統提供『文字註記、圖形註記』的功能可以幫助我學習	18	3.86	0.8669
	3	使用手寫註記系統使我的學習變得更容易	18	4.25	0.8062
	4	我發現手寫註記系統對我的學習是有幫助的	18	4.25	0.6492
易用性	5	學習操作手寫註記系統對我來說是容易的	18	3.94	0.7908
	6	手寫註記系統的操作介面方便簡單且容易使用	18	4.06	0.6738
	7	整體而言，我覺得手寫註記系統容易使用	18	4.31	0.6685
滿意度	8	使用手寫註記系統可以增加我的學習興趣	18	3.58	0.8409
	9	使用手寫註記系統讓我的學習更有效率	18	4.19	0.5767
	10	使用手寫註記系統增加了我和教材之間的互動性	18	4.28	0.5662

圖像 5 TAM 問卷分析結果

5. 結論與未來研究方向

由研究結果可知，本研究建立的手寫註記系統確實有助於歐美外籍學生在漢字書寫上的學習，系統除具有一般標示與手寫註記的功能外，並提供人工智慧技術來幫助教師批閱外籍學生所書寫的筆畫，減輕教師的批閱負擔，讓教師能花更多的時間掌握外籍學生的學習狀態，適當地給予學習輔助。從問卷的結果來看，大部分的學習者都覺得系統易用、有用，進而對華語學習產生更強的學習動機。未來我們將繼續分析不同國籍學生在書寫上所犯下的錯誤類型來探討更有效的華語漢字學習策略，作為我們改善系統以及教師在漢字教學策略的參考。

參考文獻

- [1] 江新 2000。漢語作為第二語言學習策略初探。《語言教學與研究》，第 1 期，61-65。
- [2] 江新、趙果 (2001)。初級階段外國留學生漢字學習策略的調查研究。《語言教學與研究 (4)》，10-17。
- [3] 江新、柳燕梅 (2004)。拼音文字背景的外國學生漢字書寫錯誤研究。《世界漢語教學 (1)》，60-70。
- [4] 徐子亮 (1999)。外國學生漢語學習策略的認知心理分析。《世界漢語教學》，第 4 期，75-85。
- [5] 李明懿 (2003)。大學僑外生華語課群之設計與發展研究—以國立中央大學為例。《第七屆世界華語文教學研討會/論文全文已收錄於研討會論文集》。台北 劍潭。
- [6] 李明懿、蔡愷瑜 (2008)。以溝通為本的詞彙、漢字、語法教學大綱模式研究。《國際研究生漢語教學研討會》。台北 台灣師範大學。
- [7] 國立中央大學, (2008) 語言中心 華語組, <http://www.lc.ncu.edu.tw/main/clp/chinese/index.php>
- [8] 潘先軍 (2002)。形旁表意功能在留學生漢字學習中的負遷移及對策。《漢字文化 (3)》，49-52。
- [9] Sugrue, B. (2000). Cognitive Approaches to Web -Based Instruction. In S. P. Lajoie (Ed.), Computers as Cognitive Tools ,Vol 2, 133-162.

中文作文錯別字偵錯模板自動產生

Automatic Template Generation for Chinese Essay Spelling Error Detecting System

陳勇志、吳世弘、盧家慶*、谷圳*

朝陽科技大學資訊工程系

資訊工業策進會*

【摘要】本研究以自然語言處理、機器學習技術為基礎，自動擷取能夠幫助錯別字偵測的模板，發展華語文錯別字偵測技術。本系統包含成語錯誤、同音近型字錯誤、單字詞錯誤、雙字詞錯誤等，來協助華文教師進行大量華文作文的批改，甚至輔助學生進行寫作，以加強學習者自主學習之成效。教師藉由系統觀察學生寫作錯誤的統計分析，將了解學習者的學習成效，並可引導學習者提升寫作能力。透過卡方統計檢定、模板擴展演算法以及使用大量的 Corpus，自動化產生大量的正反面用語模板，達到教學輔助及批改的效果。

【關鍵詞】 模板產生、模板探勘、正反面語用知識庫

Abstract: In this research, we proposed a system base on nature language processing and machine learning. It can detect Chinese spelling error automatically. Error types include Idioms error, Homophone errors, Single-word error and Two-term error etc. It not only help the teachers on the checking of students' essays, but also help students learn to write effectively. In addition, the system provides the statistic analysis of students writing errors to the teachers, teachers might have better understand of the students to improvement their writing skill. In this paper, we describe how to use the Chi-square test and Template expansion algorithm to mine a corpus and generate Pragmatics Knowledge Template. That will help the system to get better performance.

Keywords: Template generation, Template mining, Pragmatics Knowledge Base

1.簡介

面對全球華語熱，美國與大陸分別推動進階先修華語課程與漢語水平考試(HSK)，而漢語水平每年的報考人數成長 45%，台灣本地國中基本學力測驗每年三十萬學生參加考試，華語學習中的作文能力備受重視。我們可以預見未來將有大量作文批改與輔助教學的需求，如何使用數位學習的技術來輔助教師批改作文，以及幫助學生輔助學習的寫作環境，為目前普遍研究之議題。

回顧以往與中文作文輔助系統相關的文獻，有基於貝式機器學習法之中文自動作文評分系統(林信宏和李嘉晃,2005)，中文自動作文修辭評分系統設計(張佑銘和李嘉晃,2005)，基於支援向量機之中文自動作文評分系統(粘志鵬和李嘉晃,2005)，自動建構中文作文評分系統:產生、篩選與評估(蔡沛言和李嘉晃,2005)。而我們也在 2008 年發表中文作文的訂正與建議系統(Ta-Hung Hung & Shih-Hung Wu, 2008)，我們的系統透過收集常用字語料庫與正反面語料庫進行初步診斷，最後經由語言模型診斷之後輸出最後的系統建議，但是正反面語料庫是由人工所蒐集，費時耗力且成本過高，所以本研究是著重於如何自動產生大量正反面語用知識庫。

回顧以往模板產生的文獻，有 ABSP Generation 演算法(Cheng-Lung Sung, Cheng-Wei Lee, Hsu-Chun Yen, & Wen-Lian Hsu, 2008)這個演算法被應用在 QA 系統中，如何透過從使用者的問題擷取出重要的關鍵詞，利用這個關鍵詞產生適合的這個問題的答案候選模板，(D. Ravichandran, & E. Hovy, 2001)則是提出一個演算法能夠從網路中自動學習模板，透過這個演算法可以解決 QA 系統中使用者所提出的問題，TCF-Node 演算法(Cheng-Lung Sung, Hsu-Chun Yen, & Wen-Lian Hsu, 2008)則是解決某些詞語的頻率過高所造成的異常現象，利用這個演算法可以避免不必要的高頻率模板，(Y.-J. Lin, & M.-S. Yu, 2001)提出不使用字典的情況下去，擷取頻率大於一定程度的中文模板，(T.-H. Ong, & H. Chen, 1999)提出使用 PAT-tree 的方式來解決動態文件的問題，動態文件由於文字時常改變，字詞的頻率也會隨之改變，作者提出這個方法仍然可以在動態文件中擷取中文模板。

2.系統設計與方法

2.1.系統回顧

我們於 2008 年所發表的系統(Ta-Hung Hung & Shih-Hung Wu, 2008)提供一個 Web 介面，學生們輸入撰寫好的作文而文章中有若干個錯別字如圖 1 左邊方塊，經過我們系統兩項功能常用語偵錯與正反面模板偵錯診斷後，常用語偵錯會提供學生的錯誤字、必須更正的字、錯誤字位置和更正建議的資訊，正反面用語偵錯除了常用語偵錯提供的建議之外還會提供詞語的說明如圖 1 右邊方塊，我們的系統可以偵測出常見的錯別字，並且明確指出學生錯別字在文章的何處，並且給予適當的建議與說明，讓學生瞭解自己何處寫錯字並且從錯誤中學習。

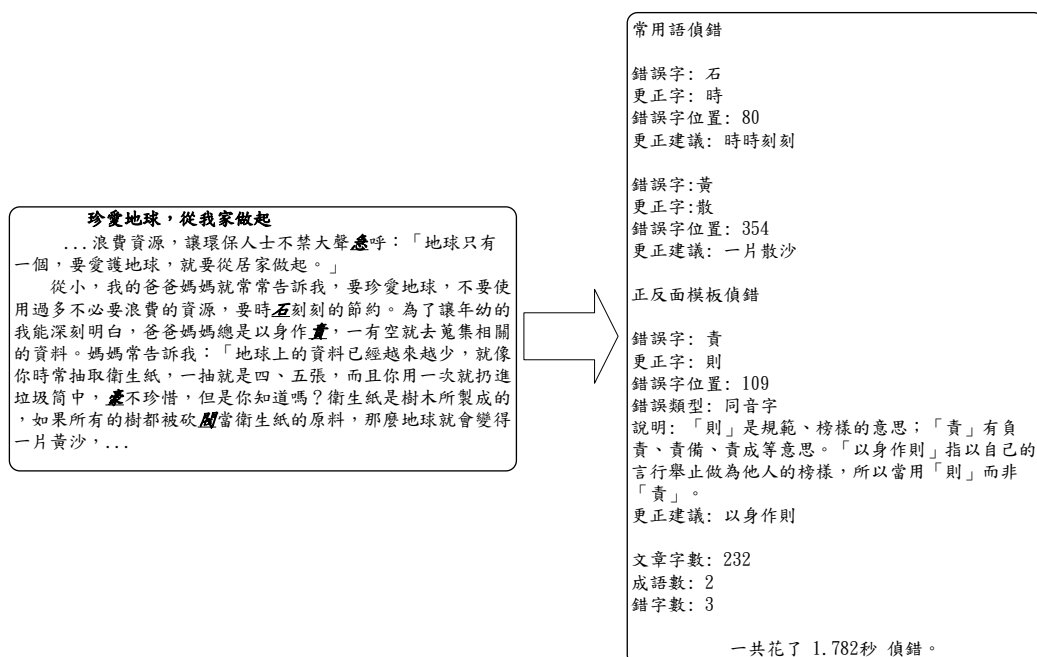


圖 1 2008 年所發表的系統偵錯功能

2.2.系統流程

圖 2 為我們自動化收集模版系統流程圖，我們會利用以往收集的正反面語用知識庫當作收集模版的種子，統計收集模板的前後文最後使用卡方檢定來檢測這個模板是否能夠使用。

首先我們會從我們所蒐集的正反面語用知識庫中，擷取正面用語與反面用語的正、別字，例如，政策辯論與政策辨論的正、別字分別為“辯”與“辨”，接著從數個 Corpus 中去擷取

正、別字的前後文模板並且計算統計前後文交集部份，圖 3 為模板交集示意圖，使用正、別字做為，經由卡方檢定檢測模板是否能夠收集，卡方檢定的公式如下，其中 E 為正面用語模板 O 為反面用語模板，而中文中常有積非成是的用語，為了避免這樣的情況我們會限定 $E > O$ 。

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E} \quad (1)$$

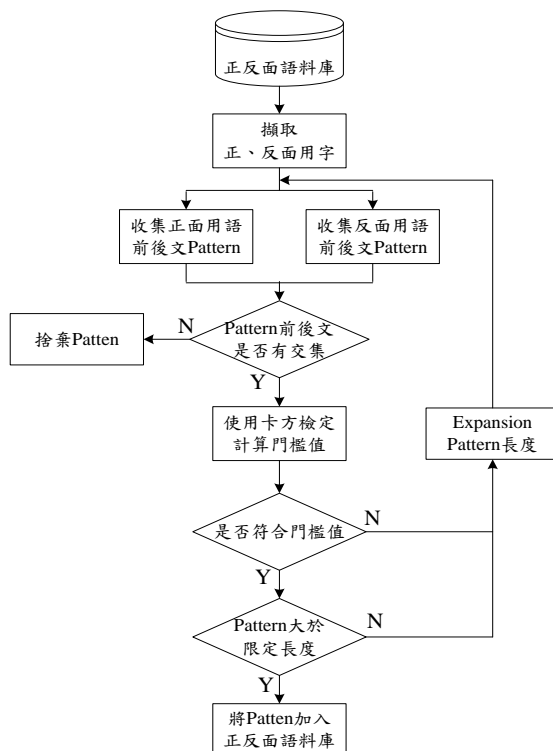


圖 2 系統流程圖

當正面用語與反面用語頻率越接近時所計算出來的卡方值會越小，反之當頻率差距越大時卡方值則會越大，我們利用這個公式的特性用來計算是否納用模板，因為不考慮積非成是的情況下，正面用語的使用頻率會遠大於反面用語，而正反面用語的頻率會直接受到 Corpus 本身文章品質影響，所以必須使用多個且高品質的 Corpus 來提昇卡方值，透過加總每個 Corpus 計算後卡方值，給予一個門檻值來做為最後模板採用的依據。

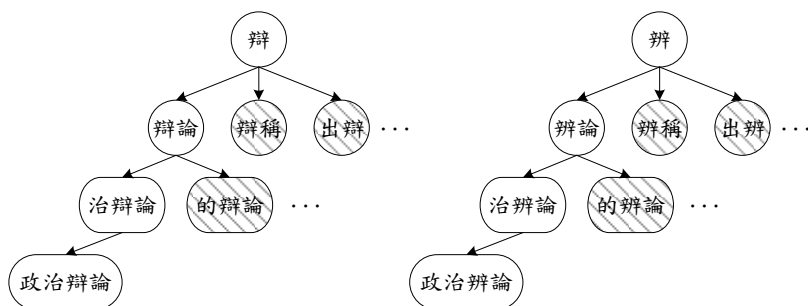


圖 3 正反面語用知識庫交集示意圖

最後我們可以由 2008 年所發表的系統正反面語用知識庫擷取出來 3063 組正、別字種子，利用這些種子可以產生大量模板如圖 4，圖中左側為正面用語右側為反面用語，而這些被系統所產生模板會被我們加入到正反面語用知識庫，藉由接下來的實驗來測試由系統所產生的模板，會對於過去發表的偵錯系統的 Precision 與 Recall 有如何的改進。

7116	清潔隊長	清潔隊長↓	26749	會首長	會首長↓
7117	交通隊長	交通隊長↓	26750	會給予	會給予↓
7118	辯護律師	辯護律師↓	26751	辯論會	辯論會↓
7119	視辯論會	視辯論會↓	26752	辯護律	辯護律↓
7120	政策辯論	政策辯論↓	26753	的辯論	的辯論↓
7121	電視辯論	電視辯論↓	26754	視辯論	視辯論↓
7122	公開辯論	公開辯論↓	26755	電視辯	電視辯↓
7123	半個世紀	辦個世紀↓	26756	半世紀	辦世紀↓
7124	一年半的	一年辦的↓	26757	半以上	辦以上↓
7125	的另一半	的另一辦↓	26758	半個小	辦個小↓

圖 4 經由我們系統所產生的部份模板

3.實驗

3.1. Corpus 與測試集

由於統計頻率需要大量的語料資料，所以實驗中我們所用到的 Corpus 是採用維基百科中文資料和新聞語料庫，資料整理如表 2，其中維基百科資料事先經過轉換軟體轉成正體中文。

表 2 Corpus 資料整理

資料來源	資料集(年份)	文件數	檔案大小
新聞語料庫	CIRB011、020、040r (1998-2001)	1,278,787	1.54GB
維基百科	zhwiki-pages-articles (2002~2009)	221,067	1.04GB

測試集我們使用台北市某國中七、八年級作文，並且由老師校訂過錯別字共 2241 篇，其中七年級作文 826 篇，八年級作文 1415 篇，每篇作文皆由教師訂正過錯別字，經由我們統計七年級作文每篇平均錯誤字為 1.89 字、每篇平均級分為 3.77 級分，八年級作文每篇平均錯誤字為 2.23 字、每篇平均級分為 3.43 級分，我們將這些作文輸入成電腦可處理的格式，如圖 5。

```

118 <doc>↓
119 <class>七年一班</class>↓
120 <number>7</number>↓
121 <title>藉口</title>↓
122 <score>4.5</score>↓
123 <essay>↓
124 <p>人，有許多夢想，尼采說：「人因夢想而偉大。」雖然是這麼說，不過光「想」是不會有<revise><wr
125 <p>你是否曾找過一些<revise><wrong>冠冕堂皇</wrong><correct>冠冕堂皇</correct></revise>的藉口
126 <p>人非聖賢，誰能無過？知過能改，善莫大焉，摒除藉口，是一個需要決心、毅力、耐心的工程，我常
127 <p>燕子去了有再來的時候，<revise><wrong>楊柳枯了</wrong><correct>楊柳枯了</correct></revise>
128 </essay>↓
129 </doc>↓

```

圖 5 作文電子檔的格式

3.2. 實驗設計與評估

我們實驗比較的對象為發表過的偵錯系統所人工收集的 7147 筆正反面語用知識庫，實驗一比較自動化產生模板系統使用 3063 組正、別字不含重複所產生的兩組正反面語用知識庫，三組模板皆不包含重複模板，實驗二比較人工收集與系統產生的兩組模板混合使用的系統效能，觀察兩組實驗資料 Open Test 的效能變化。

評估的方式是使用 Precision 與 Recall 公式定義如下：

$$\text{Micro Recall} = \frac{\sum \left(\frac{dr}{r} \right)}{N} \quad (2)$$

$$\text{Micro Precision} = \frac{\sum \left(\frac{dr}{sd} \right)}{N} \quad (3)$$

$$\text{Macro Recall} = \frac{\sum(dr)}{\sum(r)} \quad (4)$$

$$\text{Macro Precision} = \frac{\sum(dr)}{\sum(sd)} \quad (5)$$

$$\text{False alarm rate} = 1 - \text{Precision} \quad (6)$$

dr 為每篇文章中偵錯正確的字數， r 為每篇文章中真正的錯字數， sd 為每篇文章中系統偵測出的錯字數， N 為所有文章的篇數。

Micro Precision 與 Micro Recall 是以接近現實生活的偵錯情形，也就是以文章為單位偵錯效能如何。除此之外還必須考量較多的樣本，也就是將所有的資料視為整個大集合，所以我們使用 Macro Recall 與 Macro Precision 來檢視系統的效能。

3.3 實驗結果

在實驗中一，我們使用兩組系統所產生的模板，參數值分別設定如下，門檻值:400、最小字串長度:4、最長字串長度 5，與門檻值:1000、最小字串長度 3、最常字串長度 5。

實驗一

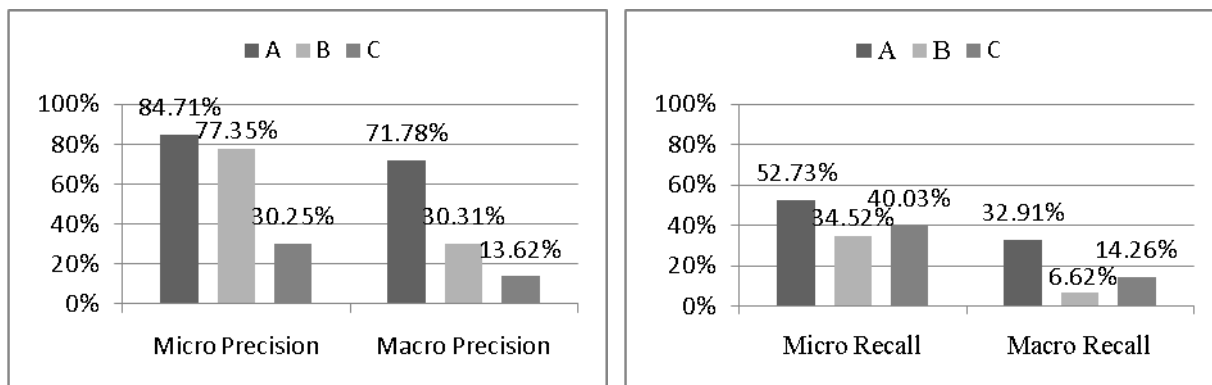


圖 6 手工收集 V.S. 系統產生

A 為我們發表過的偵錯系統所收集的正反面語用知識庫共 7147 筆模板，B 為門檻值:400、最小字串長度:4 的自動化產生模板系統產生的模板 19402 筆模板，C 為門檻值:1000、最小字串長度 3 的模板共 33036 筆，如圖 6，從右邊的圖表顯示人工收集的模板 Precision 皆比系統所產生的模板來的高，由於最小字串長度的不同，C 組模板 Precision 為最低；左邊圖表顯示人工收集模板依舊是優於系統所產生的模板，不同的是 C 組模板的 Recall 值明顯的比 B 組來的高，最主要的原因 C 組是最小字串長度較短，會比 B 組更容易偵測成功，但相對的也容易引入雜訊，這也是 C 組 Precision 低於 B 組模板的主要原因。

實驗二

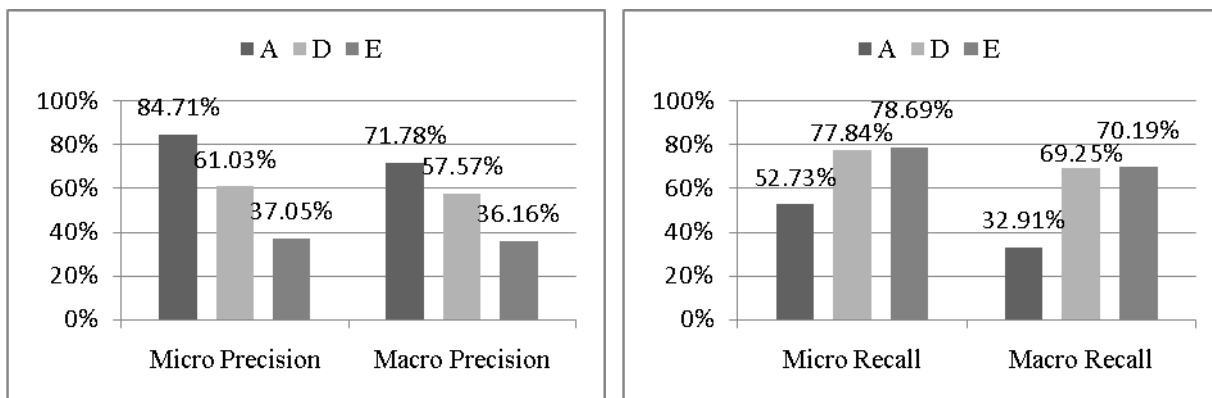


圖 7 手工收集 V.S. 混合兩者

實驗二 D 組模板為 A 組與 B 組混合，E 組模板為 A 組與 C 組混合，如圖 7，從右側圖表可以看出 A 組的 Precision 還是高於 D、E 組，但是 D、E 組的 Precision 都有比原本的 B、C 組 Precision 大幅提昇，只有 D 組的 Micro Precision 是比 B 組下降 16.32%；左側圖表的 Recall 部份則是遠比 A 組模板 Recall 優異，其中 E 組的 Recall 值還是稍微比 D 組好，Recall 值大幅提昇的原因是，系統所產生的大量模板包含發表過的偵錯系統所收集模板所沒有的部份，讓 Recall 有直接性的大幅度提昇。

4. 結論及未來工作

經由實驗我們可以得知，我們的自動化產生模板系統可以確實的產生大量的模板，並且與 2008 年發表過的偵錯系統所收集的模板混合使用可以大幅度的提昇 Recall 值，不過相對的也會造成 Precision 值的下降，為了避免這樣的情況發生可以從兩個方面做改善，1. 選擇高品質和文學類相關的文章 Corpus，我們所使用的 Corpus 除了維基百科符合這個條件之外，新聞語料庫雖然能夠收集到常用語，但是文學類相關的句子較貧乏；2. 慎選正、別字種子，中文中有許多字時常被誤用如：“的、得”與“凶、兇”，這類的正、別字由於使用頻率與誤用率皆很高，所以很容易在收集模板時收入雜訊。

未來我們還是會根據常見錯誤的正、別字種子，來收集單字詞與混淆詞的模板，盡可能收集學生所寫出別字的模板，而正反面語用知識庫的詞語說明部份，目前我們仰賴教育部的國字辨似說明，在未來我們會著手改進詞語說明這個部份，我們的改進方向為輸出正確的字與寫錯別字的各自單字解釋，另一方面我們的系統到目前為止，並沒有使用斷詞系統做為輔助，因為包含別字的文章可能會發生斷詞錯誤，而斷詞對於別字的偵測目前已知是可以偵測出別字，但是尚未證實是否能避免 false alarm，未來我們將會設計實驗加以證實，最後我們會收集高誤判率的模板並給予刪除，以便提昇整體系統的效能。

我們的系統透過參數的設定，能夠提供給不同使用者使用，字串參數設定嚴謹時如 B 組模板，偵測出的錯誤都能夠維持高準確度，能夠保證學生所學習到的正別字皆正確，而參數設定寬鬆時如 C 組模板，如夠幫助幫助老師盡可能的挑出所有可能的錯別字，最後經由老師的判斷給予正確批改，減少教師批閱作文的批改負擔和批改速度。

致謝

本研究依經濟部補助財團法人資訊工業策進會「98 年度智慧型網路服務技術與應用計畫(2/4)」辦理。

參考文獻

- 林信宏和李嘉晃(2005)。基於貝式機器學習法之中文自動作文評分系統。國立交通大學資訊科學與工程研究所碩士論文。
- 張佑銘和李嘉晃(2005)。中文自動作文修辭評分系統設計。國立交通大學資訊科學與工程研究所碩士論文。
- 粘志鵬和李嘉晃(2005)。基於支援向量機之中文自動作文評分系統。國立交通大學資訊科學與工程研究所碩士論文。
- 蔡沛言和李嘉晃(2005)。自動建構中文作文評分系統:產生、篩選與評估。國立交通大學資訊科學與工程研究所碩士論文。

- Cheng-Lung Sung., Cheng-Wei Lee., Hsu-Chun Yen., Wen-Lian Hsu. (2008). "An Alignment-based Surface Pattern for a Question Answering System," the IEEE International Conference on Information Reuse and Integration, pages pp. 172-177
- Cheng-Lung Sung., Hsu-Chun Yen., Wen-Lian Hsu. (2008). Compute the Term Contributed Frequency. *Proceedings of the 2008 Eighth International Conference on Intelligent Systems Design and Applications*, Volume 02
- D. Ravichandran., & E. Hovy. (2001). "Learning surface text patterns for a Question Answering system," in *Proceedings of the 40th Annual Meeting on Association for Computational Linguistics*, pp. 41-47.
- Ta-Hung Hung., & Shih-Hung Wu. (2008). Chinese Essay Error Detection and Suggestion System. *Taiwan E-Learning Forum 2008*.
- T.-H. Ong., & H. Chen., (1999). "Updateable PAT-Tree Approach to Chinese Key Phrase Extraction using Mutual Information: A Linguistic Foundation for Knowledge Management," in *Asian Digital Library Conference*, pp. 63-84.
- Y.-J. Lin., & M.-S. Yu., (2001). "Extracting Chinese Frequent Strings Without a Dictionary From a Chinese Corpus and its Applications," *Information Science and Engineering*, vol. 17, pp. 805-824

論文題目：華語發音測驗與教學系統之應用

A Computer Aided System of assessment and training for Mandarin Utterance

張小芬

國立台灣海洋大學教育研究所/師資培育中心

joanne@ntou.edu.tw

摘要

本研究的目的是介紹華語發音測驗與教學系統，以及探討語音基週軌跡的視覺回饋對華語聲調學習之效果。研究對象包括「非華語為母語」者、「華語為母語」的耳聰學生與聽覺障礙學生。本研究歷程除語音教材圖文資料庫與評量、教學系統之建製外，也包括聲調評量工具之信、效度考驗；本系統可節省聲調人耳評分的困難與評分所耗費的人力與時間，具備自動儲存測驗分數之功能，介面之使用包括英語版與中文版。研究結果發現聲調視覺回饋的學習，確實對於外籍人士、聽障學童之聲調具有良好的學習效果。

關鍵字：視覺回饋、聲調聽辨、聲調念讀、聲母、韻母、評量

Abstract

Our purpose is to examine the effects of Mandarin disyllable words' tone production by hearing impaired students and non Mandarin speakers who are from oversea by trained with tone contour analysis software. The instrument is a self-developed computer aided system of tone assessment and training; it is an economical, convenient, practical e-learning environment system. In this study we apply tone contours tracking and measure technique and present a windows-based on PC to display the teaching materials for tones' perception and production training. The visual feedback is extremely important to a prelingually hearing impaired child to develop accurate tones. Results indicate that the computer-based training used in tone production for HI students and foreigners were effective.

Keywords: visual feedback, tone perception, tone production, consonant, vowel, assessment

1. 前言

華語的學習近年來在全球各地蓬勃發展，許多「非華語為母語」的國家開始重視華語文的教學，從僑委會（2009）資訊網的資料顯示，海外華文學校、中文班在全球的分佈情形：亞洲 1,644 所、美洲 899 所、歐洲 74 所、大洋洲 92 所、非洲 18 所，合計 2,727 所，目前這股華語學習熱潮仍在持續擴大中。根據報導，華語是全球使用人數最多的語言，接近十億人口以華語為母語，全世界約有三千萬人在學華語，已有約 200 所大學在教授華語，甚至有些入學考試也紛紛將華語（文）能力列為一項重要的參考，如美國的 ETS 測驗中心已舉辦 SAT II Chinese，及 Chinese AP 考試，在台灣的大學有設立華語（文）系共有十所、研究所五所（全球華文網，2009），這些均顯示世界各國對華語教學的重視。

華語為聲調語言具有辨義的功能，聲調說錯或聽錯便無法順利的進行語言互動，聲調聽辨與聲調唸讀是學習聲調語言非常重要的能力。聲調的聽辨除了會影響唸讀外，也會影響注音符號的學習，注音符號是一種表徵聲韻的書寫系統，音素覺識與聲調覺識是中文閱讀非常重要的能力（張嘉津，1999；黃秀霜、詹欣蓉，1997），因此，有多篇研究也指出閱讀障礙學生，在聲調覺識能力的表現，以「聲調覺識」最差（胡永崇，2001；陳淑麗，1996；黃秀霜、詹欣蓉）。其他如聽覺障礙學生普遍有聲調的問題，因為聲調是看不見的，無法經由讀唇學習，而且聲調的變化仍無法經由助聽器音量的增益而聽取。在「非華語為母語」的外籍人士方面，學習華語語音最大的困難也是無法掌握華語的四個聲調，特別是在語句中的聲調變化，對外國人而言是較為困難的學習。因此，研究者希望能透過電腦聲調視覺回饋進行即時的聲調評量與教學，提供聲調學習有困難者一個有效的學習輔助工具，此外，也將「聲母、韻母」教學與評量一併納入本研究系統的建置。

2. 教學與評量系統

本研究研發之華語發音測驗與教學系統設計，簡要說明如下：

本系統主要分為三個獨立的系統：「聲調唸讀」、「聲調聽辨」、「聲母、韻母教學」，聲調唸讀的介面是兩個聲調軌跡圖並列，也就是教師與學生的聲調軌跡圖可以放在一起做比較，提供及時的視覺回饋，系統具備直接錄音、存檔、評分的功能，教學者可使用自編的教材，直接錄音進行教學，或使用內建的「聲調唸讀題庫」做練習；「聲調聽辨」除具備「聽辨測驗」的功能外，亦包括聲調「聽辨題庫」與「課後練習」之學習功能；「聲母、韻母教學」，內容包括發音器官之正面圖、側面動畫圖、真人教學影片、影片並輔以手語與字幕之說明，有助於聲母、韻母的學習。此外，系統亦可作為聲學研究的工具，包括聲調的波形、頻譜圖與聲學之重要數值，如：音高、音強、音長等之紀錄與編輯等。

聲調唸讀的課程設計方面，特別考慮聲調語料的難易度，以及聲調對比的區辨，題庫語料包括單字詞、二字詞、三字詞以及四字詞，字詞以簡單有意義、熟悉的字音為主，題庫合計有 1,373 個詞，共分成 10 課（如圖 1 所示）。使用者可以根據題庫選擇適合的課程練習，系統具備及時的聲調軌跡圖作為視覺回饋，有助於學習者辨別自己的聲調與標準聲調的差異，此外，系統也提供及時的評分功能，使用者只要按下「評分」鍵（老師或學生）即可分別顯示老師或學生的聲調分數，分數係以五等第計分。課程編排的原則說明如下（內容詳見：張小芬，2007a）：

- (1) 聲調難易順序：由簡至難順序為 1 聲、4 聲、2 聲、3 聲。
- (2) 對比聲調的練習，二字詞方面例如：「14」、「41」、「12」、「21」、「42」、「24」、「13」、「31」、「43」、「34」、「23」、「32」。
- (3) 聲調的語料：訓練從單音節開始，亦即從字音到字詞的聲調訓練原則，且語料盡量包含各類語音含單音節與多音節的原則。

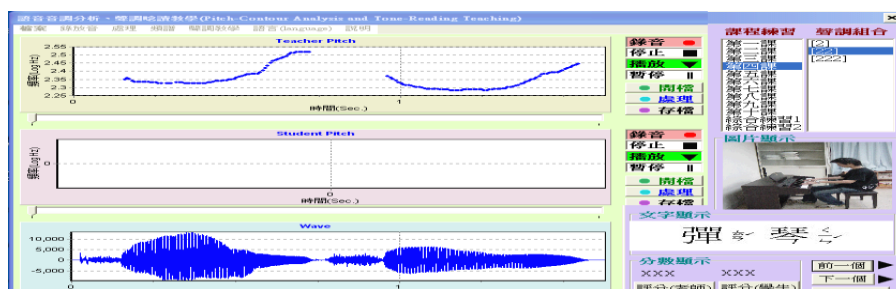


圖 1：聲調唸讀課程的練習範例

聲調聽辨測驗的編製方面，聲調聽辨之測驗題型分成單字詞聽辨與二字詞聽辨，題目合計 38 題（如圖 2，圖 3），施測時間約為 10~15 分鐘，施測完畢後可立即察看得分（通過百分比），且包括施測時間、成績等資料均會自動存入該受試的檔案中（如圖 4）；此外，系統也包括聲調練習題庫，用於聲調聽辨的訓練課程，圖 5 為聲調答對時的回饋介面，圖 6 為答錯的回饋介面。聽辨測驗可用於篩選聲調聽辨有困難者，研究樣本為耳聰學生國小一、二年級學生，共計 752 人；聽障樣本為一般學校之聽障資源班學生 18 人。測驗具備高度內在一致性，折半信度.80~.82，庫李信度介於.80~.92，再測信度.92，校標關聯效度：與國語注音符號大會考之成績的相關 $r=.70(p<.01)$ ；構念效度考驗，耳聰與聽障兒童之聽辨分數，差異達顯著水準、聲調錯誤率最高的聲調為 2 聲等，最困難的聲調對比聽辨為 2 聲與 3 聲，符合聲調理論，結果顯示本測驗具有良好信、效度（張小芬，2007b）。

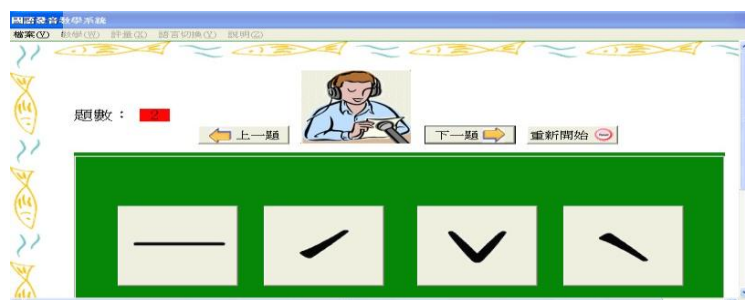


圖 2：單字詞聲調聽辨測驗正式作答

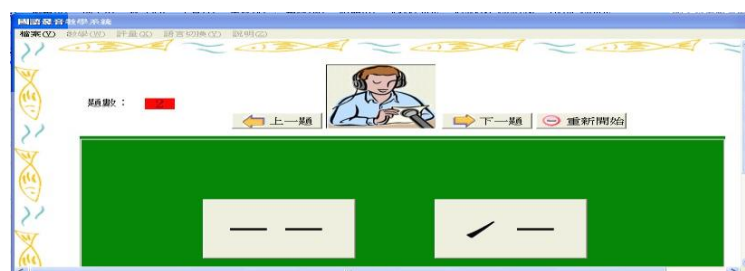


圖 3：二字詞聲調聽辨測驗正式題目之介面

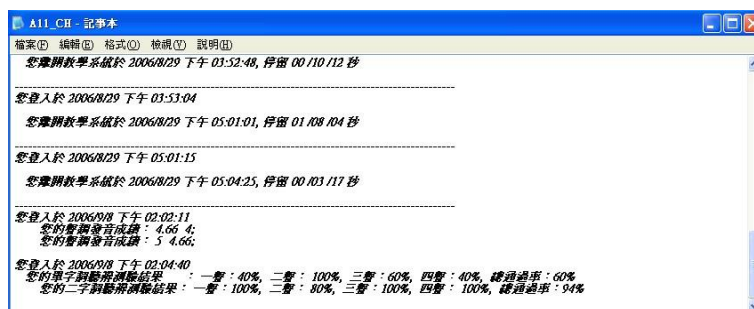


圖 4：聽辨測驗後檢視使用者記錄檔之介面



圖 5 聲調練習題庫答對的回饋介面

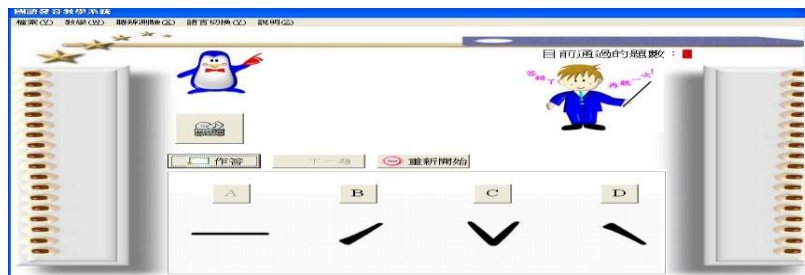


圖 6：聲調練習題庫答錯的回饋介面

聲母韻母測驗與教學方面，聲母韻母的評量工具係由研究者根據簡易的名詞作為語詞樣本，挑選簡單、具體常見之語詞，每個語詞除注音外均有圖片，作為唸讀材料用以評量聲母與韻母的材料，題目均為二字詞，含聲母、韻母、結合韻、聲調的評量，共有 32 題。聲母韻母的教學，本系統提供「發音口腔正面圖」與「發音器官側面圖」(圖 7)，可用於教師對於發音部位之發音方式的說明，發音的示範方面(圖 8)，提供及時的發音嘴形與發音側面動畫圖，可以使學習者掌握發音的技巧，此外，系統也提供真人教學影片，說明各個聲母、韻母的發音特色與方式，有助於學習者自行學習。

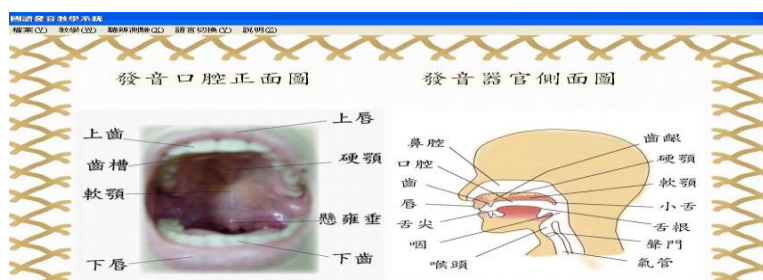


圖 7 發音口腔正面圖與發音器官側面圖中文介面



圖 8：聲母、韻母發音教學系統中文介面圖

3. 教學與評量系統之應用研究

研究者曾使用本教學與評量系統進行多項實徵性的研究，包括英語為母語者之語調聲學分析 (Chang & Beattie, 2006)、華語為母語者之聲調分析 (張小芬、古鴻炎、吳俊欣 2004)、外籍人士聲調學習 (李佳柔、張小芬, 2007)、聽障兒童聲調學習成效之研究 (張小芬, 2008) 等，茲列舉說明其中兩項以外籍人士、聽障兒童為樣本之聲調學習效果研究，說明如下：

3.1 研究一：外籍人士聲調學習 (李佳柔、張小芬, 2007)

本研究主要目的為探討電腦輔助教學和傳統教學，對外籍人士之聲調教學效果，研究對

象為四位外籍人士，年齡介於 28~61 歲，分別是三位日本人（2 女、1 男），一位女性瓜地馬拉人，依前測分數分派到 A、B 兩組，教學實驗分成二階段，第一階段為 1 聲、4 聲教學（A 組為電腦輔助教學，B 組為傳統教學），第二階段為 2 聲、3 聲教學（A 組為傳統教學，B 組為電腦輔助教學），各階段教學次數均為五週，共 10 次每一次為 40 分鐘，二階段實驗時間持續共十週。研究工具包括國語聲調教學軟體、聲調聽辨測驗軟體、15 個聲調語詞念讀與聲調評分表。所得的資料以 Pearson 積差相關和描述性統計與圖示法（長條圖）進行處理。主要的研究結果發現：

- (1)外籍人士之 1 聲、4 聲聲調唸讀，電腦輔助教學優於傳統教學。
- (2)外籍人士之 2 聲、3 聲聲調唸讀，電腦輔助教學優於傳統教學。
- (3)聲調唸讀能力的提升，會影響聲調聽辨能力的進步

3.2 研究二：聽障兒童聲調學習成效之研究（張小芬，2008）

本研究目的是探討聽障兒童經聲調視覺回饋之教學後，是否會有助於四個聲調（T1, T2, T3, T4）唸讀與聽辨能力的提升。研究樣本來自台北市二所國小啟聰資源班，一至五年級之二名中度聽障（平均 86 分貝），與五名重度聽障兒童（平均 106 分貝），平均年齡為 9.6 歲。研究工具為自行研發之「電腦化華語發音測驗與教學」之聲調唸讀題庫、華語聲調唸讀評量表，實驗教學由原校啟聰資源班四位教師擔任，教學方式為一對一的教學，每週 2~3 次，每次 30~40 分鐘，共計 15~18 次。研究結果發現：

- (1)聽障兒童經聲調視覺回饋教學後，四個聲調的唸讀答對次數均比前測增加，增加次數介於 0.31~1.89 次，且每位受試答對次數均有增加的現象，增加次數介於 2.67~6.79 次；就前、後測唸讀差異之比較，顯示聲調視覺回饋教學，可以增加聽障兒童語詞聲調唸讀能力。
- (2)聽障兒童經聲調視覺回饋教學後，四個聲調的聽辨答對次數均比前測增加，增加次數介於 0.54~1.16 次，且每位受試答對次數均有增加的現象，增加次數介於 0.55~5.30 次；就前、後測整體聽辨差異之比較，結果顯示聲調視覺回饋教學，可以增加聽障兒童聲調聽辨能力。

4. 結論與建議

華語語音是由聲、韻、調三個部分所構成，因此語音教學的設計應將此全部列入，才是完整的教學系統。「聲母、韻母的教學」功能，配合標準聲音的播放，提供同步口形發音示範、發音器官側面動畫的功能，使用過程中也可以點選教學影片做標的音的學習；聲調聽辨方面，有單字詞、二字詞的測驗題型，作答完後可立即察看測驗結果，有助於學習者對聲調聽辨正確率的瞭解，另外，聲調唸讀題庫提供大量的字音(13 個)、二字詞(400 個)、三字詞(640 個)、四字詞(320 個)的聲調練習，學習者可以自行學習，比較標準聲調發音與自己聲調的差別，並具備錄音與存檔功能；有關聲學資料的量測，本系統介面中也提供使用者，點選音節，提供基頻、音量、音長振幅調整、波形切割、聲波與 LPC 頻譜圖的編輯，聲學參數之自動儲存等功能。綜合本系統的功能，在教學方面，優於傳統教學主要有：

- (1) 使用者能自己練習發音，亦是教師訓練學生華語發音很好的輔助工具。
- (2) 自我學習時輕鬆自如，錯了也比較沒有不舒服的感覺。
- (3) 可選擇自己想學習的項目及練習的次數。

- (4) 聲韻母的教學，陳現方式可依需要將訓練聚焦於發音的嘴型、側面圖或真人發音教學等。
- (5) 聲調唸讀輔以聲調軌跡圖的視覺回饋，對聽障學生或非聲調為母語的學習者，特別有幫助，題庫方面也提供完整的練習課程。
- (6) 具有聲調聽辨測驗的功能，使用者可以瞭解自己聲調聽辨的正確性。

綜言之，對於以華語為母語的一般學生而言，可以採用系統的編序課程，進行聲調之學習，但對於特殊學生或以非聲調語言為母語者，聲調的學習仍須考慮其特殊性，唯不論任何學習者，對比聲調 2 聲 3 聲的學習，均為最難學習的聲調組合。語音教學電腦科技的應用方面，能經由聲波之物理特性，提供聽力嚴重受損者對於音韻知覺上的另一種替代的方式，從語音頻率、強度、與時間的外在線索，瞭解語音的特徵。教學方面，電腦語音評量的成果可以作為教學的基礎，另外，在語音教學設計方面，必須有學理的依據與實務方面的研究，提供有效的教學模式，並考慮到學習者的學習需要，使用電腦語音教學輔助，使語音的學習更富趣味性與功能性。本教學軟體具備的功能，可供聲學研究用，對於教師教學或學生課後發音練習，更是一項重要的輔助工具。

5. 參考資料

- 全球華文網 (2009)。華語 (文) 相關系所。2009 年 2 月 28 日，取自
<http://www.huayuworld.org/?cat=53>
- 李佳柔、張小芬 (2007, 6 月)：電腦輔助教學對外籍人士國語聲調學習效果之影響。發表於 2007 技職教育永續發展學展學術研討會。台北科技大學技職教育研究所及師資培育中心。
- 胡永崇 (2001)。國小一年級閱讀障礙學生注音符號學習的相關因素及意義化注音符號教學成效之研究。屏東師院學報，15，101-140。
- 陳淑麗 (1996)。閱讀障礙學童聲韻能力發展之研究。國立台東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，台東市。
- 張小芬 (2007a)：聲調測驗與教學。載於張小芬、古鴻炎合著之電腦化華語發音教學與評量系統，53-80。台北：心理。
- 張小芬 (2007b)：電腦化「國語聲調聽辨測驗」之編製。測驗學刊，54(1)，97-120。
- 張小芬 (2008)：聲調視覺回饋教學對聽障兒童聲調念讀與聲調聽辨之學習效果。特殊教育研究學刊，32(4)，47-64。
- 張小芬、古鴻炎、吳俊欣 (2004)：聽障學生國語語詞聲調人耳評分與電腦分析之初探。特殊教育研究學刊，26，221-246。
- 張嘉津 (1999)。國小低年級學童聲韻調覺識能力與教師教學語言及學童學習背景之相關研究。台中市立師範學院教育測驗統計研究所碩士論文，未出版，台中市。
- 黃秀霜、詹欣蓉 (1997)。閱讀障礙兒童之聲韻覺識、字覺識及聲調覺識之分析。特殊教育與復健學報，5，125-138。
- 僑委會 (2009)。海外華文學校、中文班分布情形。2009 年 2 月 28 日，取自
<http://www.ocac.gov.tw/public/public.asp?selno=984&no=984&level=B>
- Chang, H. F. & Beattie, R.G. (2006, Oct.). A study on perception and production of sentence final intonation contours by children who are hearing impaired. Oral presented at the 9th

Asia-Pacific Congress on Deafness, Oct. 9-12, Tokyo, Japan.

多媒體單元教材設計準則之探討

A study on the Design Guidelines of Multimedia Unit Instructional Materials

盧東華、許進富*

臺北市立教育大學資訊科學系

臺北市士林區士林國民小學*

1.前言

多媒體教材能針對單一或多元知識點實施相對完整教學，是數位化新形態教材的重要元素，各種類型的多媒體教材容易滿足教師和學生不同的需求，在教學和學習的各個環節都能發揮重要作用，也是重要的關鍵。多媒體教材設計的良窳與教師的意願、教學技巧、專業知識、資訊能力以及軟硬體技術甚至美工能力息息相關。有豐富教學經驗的老師，或許可以運用資訊科技融入教學，但未必熟悉多媒體的特性及了解如何運用資訊科技去設計一套最適切的多媒體教材；而擅長運用資訊科技的老師，其在各領域的實務教學專業及經驗，未必精熟所有課程領域，有可能造成設計出來的教材聲光效果十足，但能達到的教學成效卻有限。

臺北市政府教育局推動多媒體單元教材不遺餘力，自 2001 年起辦理多媒體單元教材甄選活動，經過專家學者評估遴選並購置版權放置網站上提供教師教學運用，八年來已網羅為數可觀的教材數量，內容涵蓋九年一貫課程七大領域，提供教師資訊融入教學使用。其中，特優作品更是經過多層考驗，最後再經由專家學者評定選出，教材的品質獲得肯定。因此，研究者將這些已受到甄選委員肯定的國小組多媒體單元教材特優作品加以整理、分析並統計歸納，研擬修正設計準則檢核標準，並根據研究結果，提出教師進行多媒體單元教材設計的準則，希冀能對未來相關研究者有所助益。

2.文獻探討

2.1 多媒體教材教學設計模式

一般教學設計過程模式都包括學習者、目標、策略、評價四個基本要素。根據 Andrews 與 Goodson(1980)在當年對其中 40 個模式特點進行分析歸類後發現，大多數的模式多半是以系統化法則為基礎，包含了分析（環境、學習者特色、學習內容與特色）、設計（目標設定、教學策略選擇、媒體選擇）、評鑑（測驗製作、教材測試）等步驟；Reeves 與 Harmon (1994)提出的多媒體教學設計模式(IMM, Instructional Multimedia-Design Model)有分析、設計、發展及評鑑四個階段；Seels 與 Glasgow (1998)則認為「教學設計」的系統發展應該包括分析(Analysis)、設計(Design)、發展(Development)、實施(Implementation)、評鑑(Evaluation)等五個階段，每個階段各有其任務與產出。

2.2 多媒體教材設計相關規準

多媒體教材發展至今，運用於教學上已更趨廣泛，許多研究也嘗試研擬課程設計準則，從地方政府到中央政府也透過甄選或認證的方式訂下教材規準或規範；如劉仕偉與徐新逸(2003)的「動機策略在國小多媒體課程發展之設計準則」、臺北市政府教育局(2001)的「臺

北市高級中等學校以下及幼稚園多媒體單元教材甄選評審要項」、教育部(2008)的「教育部數位教材認證自評表評定規準」以及數位典藏與數位學習國家型科技計畫品質認證中心(2008)的「數位典藏與數位學習國家型科技計畫品質認證中心數位教材規範」。

3.研究對象

本研究對象以臺北市多媒體教材資源中心甄選之多媒體單元教材入選以上共 1150 件作品為母群體，採「立意抽樣」方式，以臺北市多媒體教材資源中心 2001 年至 2008 年多媒體單元教材國小特優作品共 60 件為樣本進行研究。

4.研究結果分析與討論

4.1 多媒體單元教材教學實施與教材設計訪談分析

- (一)、多媒體單元教材可解決的教學問題：1. 提供給有需要的課程使用的輔助工具；2. 提供無法用傳統教學方式明確表達或呈現課程的輔助教材；3. 解決教學現場困境；4. 保存與傳承傳統技藝課程；5. 提供補充教材；6. 提供學生自學、複習、加深加廣或補救教學的管道；7. 彌補教師傳達方式的差異；8. 協助特殊學生學習；9. 引起學習動機，增進學習成效；10. 資源共享，促進教學效能。
- (二)、運用多媒體單元教材進行教學時需要注意的事項：1. 工具應是協助教學，而非教學主題；2. 注意過度使用的後遺症；3. 注意教學環境；4. 教材使用應事先經過審慎評估；5. 注意操作的說明與引導；6. 教師是專業主導者而非職業放映師；7. 注意時間與進度的掌控。
- (三)、運用多媒體單元教材進行教學過程中，影響學習的因素：1. 教學目標是否明確；2. 訊息的傳達是否正確；3. 課程內容是否完整；4. 是否符合學生的需求；5. 媒體呈現是否正確；6. 教材呈現是否能引起學習動機；7. 教材呈現是否有利於學習；8. 評量是否適切；9. 操作是否方便；10. 教材是否容易取得；11. 教師運用是否適當。
- (四)、評量多媒體單元教材設計前的考量有：1. 評量方式應依學科性質設計；2. 適當的答題回饋；3. 評量應有適當的鑑別度；4. 評量題型應審慎搭配；5. 評量題數應足夠。多媒體單元教材可以運用的評量方式有：1. 互動式評量；2. 紅外線移動感測；3. 動作捕捉；4. 數位模擬；5. 學習歷程紀錄；6. 遊戲模式；7. 線上測驗模式；8. 自動評分；9. 傳統評量數位化；10. 學習單；11. 實作；12. 分組競賽、討論或發表。
- (五)、多媒體單元教材的角色與定位：
 1. 從媒體的角度：(1). 媒體呈現形式由靜態演變成動態；(2). 媒體內容由單一課程延伸為主題課程。盧東華(2005)將資訊科技融入教學分為四個等級，由低到高分別為無、分離、輔助與整合。而根據媒體內容發展的情形，意味著媒體內容已由第三等級單一的輔助課程，逐漸延伸為第四等級主題整合課程。
 2. 從對象的角度：(1). 教師教學的輔助；(2). 學生學習的補救或延伸；(3). 家長選擇的資源；(4). 政府推動的指標。劉得邵(1996)認為，在教學上，可以提供多元的教材，輕易在教材中呈現，在整合多重感官的教學下，教學效益因而提升。
 3. 從課程的角度：(1). 各學習領域依其性質而有不同的需求強弱；(2). 並非每個單元課程都需求；(3). 善用多媒體的優勢改善傳統教學的困境。余勝泉與張澤(2006)認為，

數位學習時代的新形態教材體系的建構綜合考慮了內容的多學科、教學物件的多層次、表現形式的多媒體、解決問題的多角度等不同層面的要求。而這些多角度與不同層面要求，也使多媒體單元教材的角色與定位有所不同。

- (六)、有助學習的教學設計準則：1. 了解課程的需求；2. 依教學目標來選擇適當的教材；3. 符合設定的對象；4. 課程設計架構清晰；5. 教學實施應確實可行；6. 內容正確且隨時更新；7. 媒體設計應符合教材的特性及教學原理；8. 創作者的專長、創意應能確實引導教學及引起動機；9. 適度的教學評鑑；10. 提供關鍵字詞的索引。
- (七)、多媒體單元教材設計過程常會遭遇的問題：1. 教師的意願；2. 教師資訊素養；3. 使用工具的熟練度；4. 主題選定的困難；5. 軟硬體設備的限制；6. 素材取得管道的困難；7. 智慧財產權的問題；8. 設計者的美工素養；9. 缺乏適度肯定與鼓勵。楊坤原（2000）指出，多媒體結合聲音、圖像、影像的特性，可以有效地改善教學環境的時空限制。因此，在設計過程中，除了對課程本身必須了解外，也必須運用許多科技軟硬體設備與技術，以便進行設計處理多媒體，相對的，投入的時間也不少，勢必會遭遇許多必須克服的困境。
- (八)、多媒體單元教材在設計上需要特別注意的事項：Keller（1983）認為傳統以來的教學設計對學習者學習動機的關注太少，任何一種教學設計所發展出來的教材，若無法引起學習者的興趣或專注，學習的效果將會大打折扣。因此，多媒體單元教材在設計上應關注課程規劃、教材設計及教學實施上是否都能針對學習對象的需求考量。這些規劃則需要人員組織完整的設計開發團隊，與完善的教學環境相配合。
- (九)、目前多媒體單元教材發展上面臨的困境：1. 教材缺乏整體規劃；2. 缺乏較規劃完善的平台；3. 課程版本不一；4. 環境與設備不夠完善；5. 教師資訊能力的差異；6. 評量功能不夠完善；7. 教材的補救與延伸性不足。

4.2 多媒體單元教材設計準則及檢核重點

根據許進富(2009)的研究，多媒體單元教材的設計，應包含需求評估、對象分析、教學目標、課程內容、媒體設計、教學實施、教學評鑑及創意表現等八個面向，該研究依各面向的性質，擬定出三十八項多媒體單元教材設計準則及檢核重點，可提供設計者參考運用。

5. 研究結論與建議

多媒體單元教材在設計前應針對人員組織、課程規劃、教材設計、教學實施以及環境設施進行規劃，並從需求評估、對象分析、教學目標、課程內容、媒體設計、教學設計、教學評鑑以及創意表現等八個面向來進行考量，再依各面向所擬定的準則，於教材規劃、設計與應用階段依檢核重點逐一檢核與修正，以便設計出更適切的教材。

當一套多媒體教材設計完成後，為了讓教材使用率增加並延長使用週期，除了平台的管理建置與維護應由專責機構負責並給予經費支持外，教材本身亦應經常維護，以便隨時更新內容及各項連結，而教材亦應透過其他活動加以推廣，例如，可以辦理如何運用現有多媒體單元教材的創意教案設計或實務教學應用競賽等，以鼓勵更多的教師使用，活化教材的使用週期。

為避免設計出重複、需求度或普遍性不足的課程造成資源浪費，以及教師有迫切需要卻苦無適當的多媒體教材可供應用的無奈，建議有意推動的單位可以參考本研究的多媒體單元

教材各項設計準則，以徵件或競賽的方式蒐羅對多媒體單元教材有高需求的課程單元主題與創意構思設計腳本與教案，再以此主題及創意構思腳本與教案徵求設計多媒體教材作品，除了可以快速建置完整且適用的教材之外，還可減少設計者苦思題目的困境，再者也讓閱歷豐富、教學技巧純熟、有特殊才能卻缺乏資訊技術的老師有機會傳承教學經驗。

參考文獻

- 余勝泉、張澤(2006)。E-learning時代高校教材的立體化出版〔J〕。中國大學教學，2006（2）。
- 教育部(2008)。數位教材認證自評表評定規準(2007年3月2日)。2008年6月30日，取自：教育部遠距教學交流暨認證網 <http://ace.moe.edu.tw>
- 許進富(2009)。多媒體單元教材設計準則之探討-以臺北市多媒體教材資源中心國小組特優作品為例。臺北市立教育大學數學資訊教育研究所碩士論文。
- 楊坤原(2000)。教學主義與建構主義對電腦輔助教學設計的意含。視聽教育，249，14-27。
- 臺北市政府教育局(2008)。臺北市 97 年度高級中等以下學校及幼稚園多媒體單元教材甄選要點。2008 年 7 月 16 日，取自：臺北市 97 年度高級中等以下學校及幼稚園多媒體單元教材甄選活動網站 <http://tmrc.tp.edu.tw/event/>
- 劉得邵(1997)。結合電腦多媒體之美勞教學-美勞科多媒體教材開發與應用。研習資訊，14(4)，41-47。
- 劉仕偉、徐新逸(2003)。動機策略在國小多媒體課程發展之設計準則。ICCAI2003大會論文，C9-3。
- 數位典藏與數位學習國家型科技計畫品質認證中心(2008)。數位教材-規範條文V3.0版(2007年6月1日)。2008年6月30日，取自：
http://www.elq.org.tw/elcc_apply/digi_material01.aspx
- 盧東華(2005)。資訊融入教學與教學活動e化。2005臺北市資訊教育國際研討會，131-144。
- Andrews, D. H., & Goodson, L. A. (1980). A comparative analysis of models of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 3, 2-16.
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In Reigeluth, C. M. (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*, 383-434, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reeves, T. C. & Harmon, S. W. (1994). Systematic evaluation procedures for interactive multimedia for education and training. In Reisman, S. (Ed.), *Multimedia Computing: Preparing for the 21st century*, 472-505, Harrisburg, PA: Idea Group.
- Seels, B. & Glasgow, Z. (1998). *Making instructional design decisions*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

古籍标注学习系统的设计探讨

The design and discussion of a Classical Chinese Books Annotation Learning System

钱冬明、钱茂竹

上海华东师范大学教育信息技术系

浙江绍兴文理学院

1. 前言

中国历史悠久，古代典籍浩如烟海，据不完全统计，现存古籍在八万种以上（李新福和郭宝兰，1999）。古籍有许多流传方式，其中最主要的除了总集、别集以外，是历代出现的注释本。注释本有两方面含义：一是加标点，二是作注释，所以有时候又称为点注本。

古籍注释是为了帮助读者读通古籍，揭示古籍的意义，它大体包括如下内容：

- 一、解释语言文字；
- 二、考证和介绍作者的生平、思想、写作意图和书籍写作的历史背景；
- 三、分析评价和发挥作品的思想意义；
- 四、考证说明和补充历史事实和名物典故；
- 五、文艺作品的赏析和评价；
- 六、各种资料的补辑和辨析。（费振刚、常森、赵长征和安小兰，2003）

所以，学习古籍，不单单要学习古籍的原文，更应该同时学习相应的古籍注释，了解中国历代学者是如何阅读、阐释作品的，从而更好地把握古籍的要旨。

传统的学习方式就是通读古籍和相应的古籍注释，然而，许多优秀的古籍同时有许多相关的古籍注释，综合阅读颇为费劲，从而阻碍了古籍内容的普及和对古籍知识的掌握。当标注技术出现并被广泛应用后，对于古籍和古籍注释的学习就有了一种崭新的方式。

2. 中国古籍标注概述

2.1. 古籍注释的历史

古籍注释发轫于 2500 多年的春秋时期，但大规模、有系统、有目的进行却是两汉时期开始的。汉武帝为罢黜百家、独尊儒术，设立了五经博士，对先秦儒家五种典籍《诗三百》、《尚书》、《三礼》、《周易》、《春秋》尊之为经。于是许多学者对这些经典进行了系统的注释，对其经义作了深入的阐发，后人对这些注释和阐述还感不足，于是又有人补阙、正误，这样许多经典就形成了一门门系统的学问。活字印刷术的应用，加快了书籍的印行。注释工作也进入到成熟的阶段，从经籍而到戏曲、小说，从散文到诗词歌赋，凡需要有注释的古籍都有人乐于进行，其手段和形式也日臻完善。到上世纪一二十年代，出现了标点符号和注音字母，这样古籍的注释就进入到了一个现代的新时期。

2.2. 古籍注释的类型

古籍注释可以注音、辨字、释义,也可以说明语法、阐发章句义理;而排除古籍中的语言障碍,即词义注释,是其中的核心工作,也是古籍注释的第一要义。(孟繁之和曹泳兰 2007)

注音：古人注音常用同音字直注法，后来用反切法，即用前一字的声母与后一字的韵母相切，拼读出一个新的读音。《康熙字典》全用此反切法。

辨字：古籍由于年代久远，流传传抄过程中难免有一些字的谬误。

释义：古人对古籍中的字、词、句往往有多种解释，见仁见智，异彩纷呈，各执一辞，百家争鸣，由此也推动了学术研究的繁荣和深入。在古籍释义上有很多名称，常见的如下：

①注，给古籍中的字词句做各种解释称为注。有的也指加在句旁的文字。

②疏，又称注疏。即注音和解释注文的文字。疏有分条梳理、疏通的意思。后人将注和疏合在一起，称注疏。如《十三经注疏》。疏还有进一步发挥的含义，如：《尔雅义疏》。

③笺：原指写信、题诗的精美纸张，如信笺、诗笺。后引伸为书信的代称。在古籍中，笺为注释的一种，用以表明字词句的出典和意义。

④传，即传述。既有传承之意，又有解释之义。

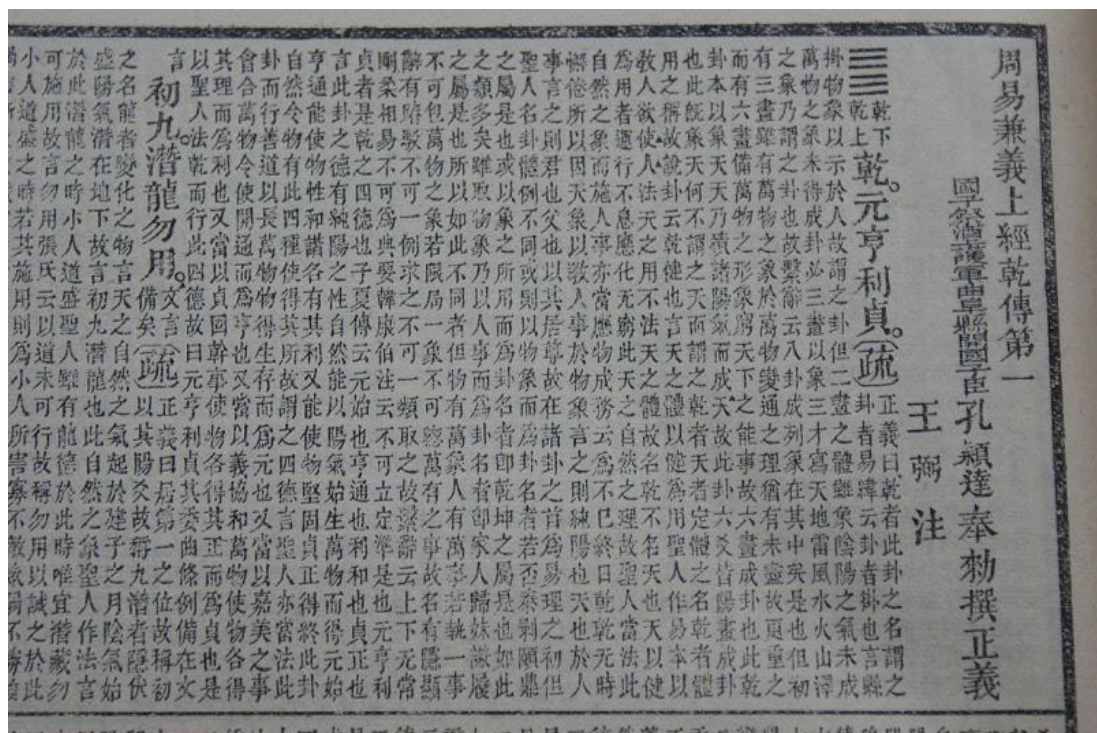
⑤集注：把不同注释集中起来，并提出自己的意见，称“集注”。

⑥正义：对古籍经义作出正确的解释和判断，称为“正义”。

⑦索隐：索是求索、搜集，隐是隐蔽、隐晦。把某种被隐藏或含混不清的历史事实显现出来，为人所认知，这种点注方式叫“索隐”。

对古籍的注释名称很多,除上述外,还有“考证”、“补正”、“讲疏”、“通释”、“拾补”、“校笺”等等,这些名称虽然各有一定的特殊含义,所释析的重点不同,但其主要方面是大同小异的,均是对古籍起着某种注释作用。

2.3. 古籍注释的基本形式



图像1 周易注释示例

古籍的注释形式一般有四种：一是题注，即对标题或题目作出解释；二是句解，又称章句，即对文中或诗中的句子作出注音和解释，可长可短。这是注释工作中最基本最重要的部分；三是尾注，即在文章最后作出解释或评论，可以概括全文（全段）大意，提挈主旨；四是眉批，即在文章的天地格的空白处作出释析，可以是几句话，也可点出其关键词句，作出评述。

在注释的格式上，最常见的是夹句注解，即在句子正文之下，用小字写注，形成两行并列的文字，象夹起来一样。但夹注往往将正文断开，使阅读不便，故后来又有文末加注法，即将注释放在全文最后，并加次序号，与正文照应。但是此法亦有不妥处，即遇到难题时，要翻到文末查对注释号，才可知晓。如图像 1。

3. 标注技术简述

随着计算机和网络的发展，在线阅读越来越普及，随之产生了计算机标注技术。Marshall 把标注分为两种形式：直接的和隐含的，直接的标注（比如文本）比隐含的标注（如高显亮、下划线、箭头等）要表达的意思更多（Marshall 1997）。

目前有许多各种各样的数字标注系统，如用于标注网页的 ComMentor、Annotator 等，用于标注电子邮件的 Tapestry，用于标注文本文件的 Acrobat、MS WORD，用于标注 Powerpoint 文件的 Briefing Associate，用于标注多媒体文档的 Dynamite 等。（孟连生，黄国斌和常唯 2008）。Annotea 是一个 W3C 的语义网络开发项目（<http://www.w3.org/2001/Annotea/>），通过共享元数据的网络标注、书签和他们的组合来增强协作。通过标注，可以添加注释、说明、解释或用其他的一些外部链接文档进行标识。当用户得到这样的文档时，可以同时下载和这些文档相对应的标注，通过标注可以看到和用户一起在阅读相同文档的其他人的想法。同样共享书签也可以附加到网络文档中，并可以按照不同的主题进行收藏，以便于今后更好地使用，同时还可以通过共享书签找到其他人提供的相关材料。

目前基于网页的标注系统基本上都是属于大众标注系统，大众标注系统是网络资源的利用者为了便于自己或他人获取和利用由自己或其他人创建的某一数字资源，而对该资源赋予标签的过程或者结果。所赋予的标签可以是网址或符号，也可以是具有实质含义的词汇、短语或句子。（黄国彬 2008）

4. 古籍标注学习系统的设计

通过以上的介绍和分析可以得出，利用数字标注技术思想能很好地实现于对中文古籍的学习。但是现有的大众标注系统只能实现学习者对古籍的标注，而不能实现古籍注释本的导入。所以有必要利用数字标注技术的思想来设计专用的古籍标注学习系统。

4.1. 古籍标注学习系统的目的

古籍标注学习系统的目的是以古籍原文为中心，一方面导入和古籍相关的古籍注释本，同时也提供学习者添加新的对古籍的标注，从而实现学习者既能学习古籍原文，又能学习历史上有代表性的各个古籍注释本，欣赏各个注释大师的评点，同时还可以了解正在和学习者一起分享的其他学习者的新意点评。

4.2. 系统的主要框架和基本功能

古籍标注学习系统是一个专用的基于网页标注技术思想的软件，分为 2 种版本：基于 Internet 的版本和基于局域网的版本。前者将以类似于目前网页标注工具的形式开发，加上古籍标注的特点，主要用于大众对古籍标注的学习，后者用于学校的古文教学。

整个系统分为客户端普通用户浏览、管理员管理部分和服务端端的系统管理部分。

其中客户端浏览部分类似于一个专用的浏览器，基本的功能主要有：

- 1、选择并浏览系统中已经整理好的古籍原文；
- 2、选择和古籍原文相对应的一种古籍注释本，按照原文和注释进行混合或者分离的方式浏览；
- 3、选择和古籍原文相对应的多种古籍注释本，按照原文和注释进行混合或者分离的方式浏览；
- 4、选择标注的类型，按照原文和多种注释本中的同一类型的注释进行混合或者分离的方式浏览；
- 5、对古籍原文进行自我标注；
- 6、阅读他人对古籍的标注等

管理部分主要要实现的是古籍的原文导入、古籍注释本的导入以及古籍注释本和古籍原文之间的超文本互联。局域网版本的系统还根据学校学习的特点，提供实现学生的管理和学生注释的管理。

服务器端的系统管理部分主要要实现是对新加入的标注的管理。

5. 结束语

古籍标注学习系统将可以实现对古籍的批注式阅读，从而实现阅读质量的提高和学习者探究能力的培养，知识交流与共享，并能产生一定的文化价值。（郝兆杰 2008）目前本系统已经完成局域网版本的开发，即将用于中小学的古文学习的实践中，我们将根据学习者使用的反馈不断完善系统，并择时推出基于 Internet 的古籍学习标注工具。

古籍标注学习系统不单单是工具的推出，更多的工作是对古籍注释的整理和归类输入，这个工作将涉及到许多专业人员，笔者相信通过这样的工作整理，一定能推动古籍学习的普及，从而进一步弘扬祖国的传统文化。

参考文献

- 李新福和郭宝兰（1999）。古籍资料库的自动超文本标注。《情报学报》，第 18 卷 第 3 期，22-24
- 孟连生、黄国彬和常唯（2008）。标注及其演化研究。《图书情报工作》，第 52 卷第 1 期，6-7
- 郝兆杰（2008）。E_learning 环境下的批注式阅读初探。《电脑知识与技术》，第 17 期 1540-1542
- 费振刚、常森、赵长征和安小兰（2003）。《中国古代文学要籍导读》。北京：北京大学出版社
- 黄国彬（2008）。大众标注研究进展。《图书情报工作》，第 52 卷第 1 期，13-15
- Marshall, C.C. (1997). Annotation: from paper books to the digital library. In Proceedings of the second ACM conference on Digital Libraries, July 23-26

以文獻調查為基礎之外語學習研究架構

藍玉如、張國恩*

國立台北教育大學 數學暨資訊教育學系

國立台灣師範大學 資訊教育研究所*

【摘要】 本文以外語學習研究相關文獻之蒐集與分析為基礎，提出外語學習研究架構。此架構列出目前外語學習之研究領域，包含理論、實踐、師資、與策略等向度，不僅可提供一般外語學習研究者建構研究架構之參考，亦可供建立以華語為外語(Chinese as a foreign language)之研究架構藍圖之參考。

【關鍵詞】 外語學習、外語學習研究架構、以華語為外語

***Abstract:** This paper aimed at proposing a research framework for foreign language learning which is based on the survey on the related study of foreign language. The research framework is not only able to serve as a reference framework for foreign language researchers to conduct their study, but it is also able to act as a guideline for constructing the research framework for Chinese as a foreign language.*

Keywords: foreign language learning, the research framework for foreign language learning, Chinese as a foreign language

1.前言

隨著華人在全球經濟市場舉足輕重的影響力，華語學習成為全球熱門的話題，而美國國家安全語言計畫(The National Security Language Initiative)(Sheet, 2006)的推動，促進美國高中開設大學預科(advanced placement program)中文語言與文化(AP Chinese language and culture, AP Chinese)課程以及國家 AP Chinese 考試的設置，進一步顯示華語學習在美國的重要性，也凸顯華語學習在外語學習領域日漸重要的地位。

目前以英語為外語(English as a foreign language, EFL)之外語研究的理論與實徵研究已相當完整。相對的，以華語為外語(Chinese as a foreign, CFL)之研究則尚在起步階段(藍玉如、周中天、宋曜廷和張國恩, 2009)。因此，CFL 在理論基礎與實徵研究的質與量上都需要急起直追，以建立專屬於 CFL 之理論實踐與研究架構，而此架構一旦建置完成，對 CFL 的語言習得、心理歷程、認知策略、教材教法、師資培訓、數位學習等研究領域具引導與規畫的作用。

誠如上述，EFL 的研究架構在理論與實踐上已相當完整，筆者認為 CFL 研究架構可以在此基礎上，融合華語在知識與學習等面向之特點，發展專屬於 CFL 之研究架構，以作為 CFL 相關領域研究的參考。本研究的目的即希望經由 EFL 研究文獻之蒐集與分析，建構出外語研究架構，並針對目前 CFL 的研究現況提出建議。

2.外語研究架構

EFL 的研究已有一段相當長的歷史，其研究主題也非常完整，幾乎涵蓋語言學習與教學研究的所有範疇，圖一所示之研究架構圖，即為筆者整理 EFL 教學相關資料、語言習得、語言等相關研究文獻所得。

由此架構圖可見舉凡語言心理學、課程標準與綱要、教學與學習的理論與策略、學習者個人變項、語言遷移、學習型態等等，EFL 相關研究皆不乏嚴謹之文獻可供參考。

3.CFL 研究現況

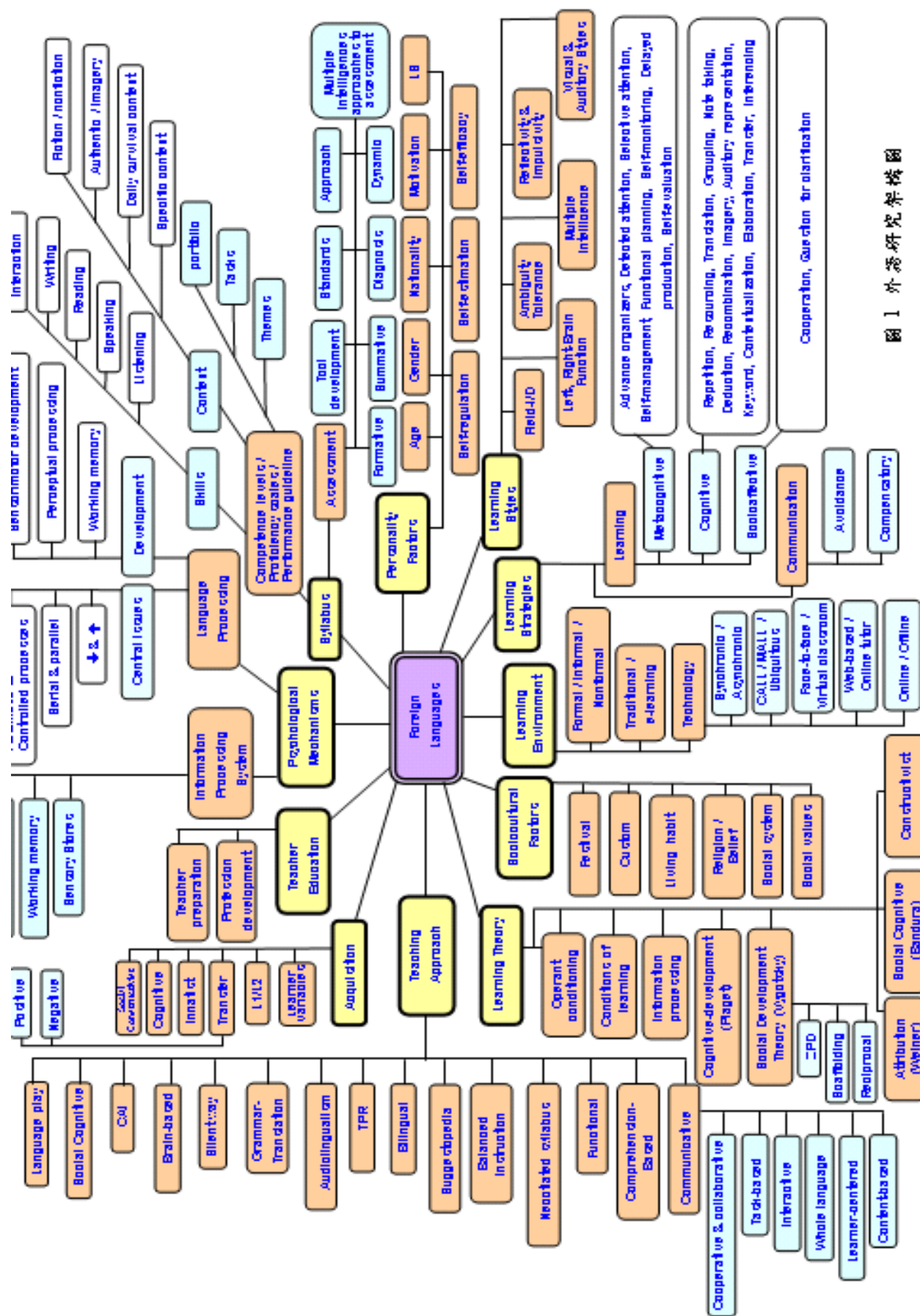
相較於 EFL 的研究，目前 CFL 的相關研究可說是尚在起步階段，且研究主題亦侷限在少數。根據藍玉如等(2009)針對 10 本非針對華語研究之外文期刊，近 20 年的外語研究文獻進行蒐集與分析的結果，發現在近 2000 篇外語相關研究論文中，有關華語文研究的論文竟然只有 33 篇。目前華語學習相關研究主題以漢字認讀與書寫(Jin, 2006; Lam, Ki, Law, Chung, Ko, Ho, & Pun, 2001; Lam, Ki, Chung, Ko, Lai, Lai, Chou, & Lau, 2004)、華語語音(Chan, 2003; Chun, 1989; Tao & Bond, 2006)、以及語言遷移(Yuan, 1995)佔多數，而其中漢字認讀與書寫相關研究佔極重的比例。在研究樣本上，除了語言遷移相關研究探討 CFL 學習者學習華語時其母語對華語學習的影響(正面或是負面遷移)，大多數的研究是以華人為主要研究樣本(Lam, Ki, Chung, Ko, Lai, Lai, Chou, & Lau, 2004; Lau, 2006)。在學習策略的使用上，則多以教學程序或是經驗法則描述，鮮少以外語學習策略架構模式之觀點討論使用之華語學習策略。然對 CFL 學習者而言，華語為外語，因而不不管是研究或是 CFL 教與學都應以外語學習相關研究為考量基礎。而非類似目前大多數以對內華語(華語為母語)教學模式直接套用於 CFL 的教學，導致學習效果不彰的結果(新華網，2008)。因此，建立符合外語習得等相關理論依據之 CFL 研究架構是不容忽視的課題。

4.結論

本研究以 EFL 研究為基礎建構外語研究架構，此研究架構除可供學者進行 EFL 研究之參考，亦可作為 CFL 研究者研究之藍圖，規劃 CFL 在華語習得、教材教法、學習歷程等各個面向研究的進行，以建立專屬於 CFL 的研究架構。

5.誌謝

本研究獲得以下國科會研究案補助：NSC 97-2511-S-152-012-MY3、NSC 96-2520-S-003-012-MY3，以及 NSC 97-2631-S-003-002。



參考文獻

新華網(2008)。對外漢語教育之困。

http://220.194.47.126/g2b/news.xinhuanet.com/overseas/2008-02/20/content_7634966.htm

藍玉如、周中天、宋曜廷和張國恩(2009)。《華語文研究文獻分析報告》。國立台灣師範大學技術報告，未出版。

Chan, M. K. M. (2003). The digital age and speech technology for Chinese language teaching and learning. *Journal of the Chinese Language Teachers Association*, 38(2), 49-86.

Chun, D. M. (1989). Teaching tone and intonation with microcomputers. *CALICO Journal*, 7 (1), 21-46.

Jin, H. G. (2006). Multimedia effects and Chinese character processing: An empirical study of CFL learners from three different orthographic backgrounds. *Journal of the Chinese Language Teachers Association*, 41(3), 35-56.

Lam, H.C., Ki, W.W., Chung, A.L.S., Ko, P.Y., Lai, A.C.Y., Lai, S.M.S., Chou, P.W.Y. & Lau, E.C.C. (2004). Designing learning objects that afford learners the experience of important variations in Chinese characters, *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(2), 114-123.

Lam, H. C., Ki, W. W., Law, N., Chung, A. L. S., Ko, P. Y., Ho, A. H. S., & Pun, S. W. (2001). Designing CALL for learning Chinese characters. *Computer Assisted Learning*, 17, 115-128.

Lau, K. L. (2006). Reading strategy use between Chinese good and poor readers: a think-aloud study. *Journal of Research in Reading*, 29(4), 383-399.

Sheet, F. (2006). *National Security Language Initiative*. Retrieved March 14, 2008, from <http://www.state.gov/r/pa/prs/ps/2006/58733.htm>.

Tao, L., & Bond, Z. (2006). Speech recognition technology in the instruction of mandarin Chinese. *Journal of the Chinese Language Teachers Association*, 41(3), 57-88.

Yuan, B. (1995). Acquisition of base-generated topics by English-speaking learners of Chinese. *Language Learning*, 45(4), 567-603.

華語常用外來語之快速收集法—以 GS 平台為例

The Rapid Collecting Loadword for Mandarin by GS Platform

林秋斌、許玉潔*、金城**
 新竹教育大學數位學習科技所
 新竹教育大學數位學習科技所**
 靜宜大學資訊傳播工程學系***

【摘要】外來語自古即有，但隨東西文化交流的頻繁與國際化之影響所及，其在日常生活用語裡，佔有逐次變大的比例與新興的語意解讀。此類具有區域性、時效性及生活性的語料收集，成為華語教學的難題，畢竟語言學習主要為了溝通交際，外來語的使用便成了口語教學裡必須克服的難關。本研究試著提出透過 GS 平台的活動設計，經過數次的集思探討，快速的收集當下大學生日常生活中常使用的外來語叢集，此法雖無法收集完整的外來語，但因應外來語叢集快速增加的時效特性，做為華語教學中常用的外來語語料收集方法，相信已然是種符合時效的最佳化解決方案。

【關鍵詞】華語教學、外來語、GS 平台

Abstract: *The loanword is more and more important for the modern Mandarin by the international culture communication and technology fast progression. Because loanwords are localizing and changeable, so it become the serious problems. In this research present the Rapid way to collecting the most useful loanword from several student group, even those loanword are not full set but optimization for the education requirement.*

Keywords: Mandarin Teaching, Loadword, Group Scribbles Platform, GS Platform

1.前言

在這個資訊發達，族群文化快速交流的時代，各式族群獨有的特色文化，在我們生活周遭隨處可見，而語言不僅僅只是形式化的交際工具而已，其後更是含蘊著深厚的文化元素。但是當我們使用的語言不足以呈現這些豐富多樣的文化內涵時，它會透過其他的方式呈現出來，對於這類字詞，通常以外來語稱之。

美國的語言學家布龍菲爾德(Leonard Bloomfield)指出，吸收外來語(Loanword)的途徑主要可以分為「親密借用」和「文化借用」兩種(江淑娟、戴衛平，2003)。「親密借用」是指兩種語言在同一地區和同一政體下使用時所發生的語言借用，像是台灣就有不少由閩南語借用到漢語裡的詞彙，像是打拚、好康、水噹噹、古錐、莫宰羊等；而「文化借用」則是指各民族通過文化交流和其他方式的接觸，吸收其他民族的語言成份，先不談數百年前的歷史，這點光看近百年的台灣歷史便可發現大量的外來語痕跡，像是霜淇淋、巧克力、咖哩、尼古丁等。

然而漢語在發音上屬於音節分明，一字一音的語言，在文字符號上則是表意文字，這樣的特性讓外來語在進入漢語語系時，會受到漢語語言文字特點的制約。外來語在進入漢語語系通常是透過借音、借形、義譯等方式，透過這些大量的外來詞彙，可以透視整個社會的變化及不同的樣貌。所謂借音的詞，是把原詞的語音形式經過漢化的過程保留下來，像是沙發、

咖啡、三明治、巴士、卡司、紅不讓等等；所謂借形的詞則大多是從日語的漢字直接借用過來，像是公休日、攻略、元氣、料理、達人等等；而所謂的義譯詞，包含了直接翻譯原詞的意義與另創新詞來表示新的外來概念兩種，像是足球、電話、黑板、新鮮人等等。

現今外來語的輸入方式靈活又多元，電視、電影、書報、雜誌乃至於網路都是外來語輸入的媒介，因應這些方式產生的新詞語，所涵蘊的詞義有可能增加、減少或轉變，這些快速變化的語料，卻成了以溝通交際為主要目的的華語教學裡的一大難題。本研究試著從外來語在我們生活中的地位、對華語教學可能產生的影響探討起，進一步提出一個透過 Group Scribbles（簡稱 GS）平台進行的活動設計，藉此可以快速的收集當下大學生所使用的外來語叢集，透過此種方式所收集的外來語雖無法完整收羅，但是卻能透過合作討論的方式，快速的掌握當下大學生最常使用的外來語語料，這對以交際溝通為目的的華語教學，相信是種符合時效的最佳化解決方案。

2. 外來語在生活中的地位

外來語的產生不僅僅是一種語言進化的過程，也反應了社會文化的現況，台灣在國際文化的舞臺上，一直保持著開放的態度，也因此在此我們可以看到美國、歐洲、日本、韓國、東南亞等國乃至於本土原住民、客家、閩南人的文化在這塊土地上匯集交流。對於非漢語固有詞語能表達的意涵，通常或造新詞表意、或用舊詞重新詮釋，這些詞彙的變化便反應了當下這個社會的脈動，也因此區域性、時效性與生活性成了外來語最大的特點。

因為經濟貿易與科技工業的發展，以歐美為首的各類專業術語不斷的出現在我們生活週遭，像是網際網路(internet)、線上(online)、網路(network)、電子郵件(email)、使用者(user)、網頁(homepage)、網站(website)、連結(link)、軟體(software)、硬體(hardware)等；而遊戲娛樂產業的大量進口，日劇、韓劇、各式遊戲所涵蘊的文化背景，也迅速的風靡了台灣社會，謂為一股潮流，像是卡哇伊(かわいい)、御便當(おべんとう)、壽司(すし)、達人(たつじん)、井等；臨近東南亞諸國，由於地理相近，國人出國觀光容易，加上也多從這些國家引進各種勞動人口，潛移默化下似乎也成了生活裡的一部份；更別說與我們生活在同一塊土地上的原住民文化、客家文化及閩南文化了。

這些文化所引入的外來詞語，依然隨著時間、世界的潮流，不斷的成長變化，若期望能蒐羅完全再提供給華語教學做為學習素材使用，未免過於不切實際，然而若未能在現有的教材中反應與應用，又有與社會現實脫節的疑慮。

3. 外來語對華語教學的影響

大規模的外來語輸入，豐富了漢字的詞彙量，然而也揭露出一些問題，主要在於外來語翻譯的規範性上，像是「Computer」有翻成「電腦」也有翻成「計算機」，這對語言的教學會造成新的學習負擔及困擾。

翻譯的不夠規範會造成，第一，學習的詞彙量增加，在學習時應以何者為標準（郭曉沛、呂兆格，2005），特別是漢字本身就具有表意的特性，翻譯時用字的拿捏，會帶給使用者不同的感受，像是「SONY」這一品牌，在台灣翻譯成「新力」，但是若直接用音譯的「索尼」，都會帶給使用者不同的文字意象與感受；再如「Benz」的翻譯在台灣用的是「賓士」，在香港卻翻成「朋馳」，而中國是使用「奔馳」做為譯名，這都是很好的例子。

第二，若外來語是以音譯或義譯的方式輸入，則容易造成一詞多譯及一詞異譯的現象（郭曉沛、呂兆格，2005），就拿英文的「mobile phone」來說，當年它剛進入漢語體系時，「行動電話」、「手提電話」、「移動電話」等等的譯詞都曾出現過，後來還是經過時間的約定俗成而以「手機」譯之。

第三，漢字是一種聲調語言，若以音譯方式處理時，對於只有輕重音區別的拉丁語系語言，在進入漢語時首先要處理的就是聲調化的問題，再來就是音節對應的增減方面也會產生問題，使得外來語吸收前後的發音差異過大（郭曉沛、呂兆格，2005），像是「chocolate」的音譯有的翻成「巧克力」也有翻成「朱古力」，這類以漢語發音來解釋源自拉丁語系的字詞時，會對華語學習者產生混淆的困擾；以上三點已有不少學者提出各種翻譯規範來解決這些問題，像是人名、地名以音譯優先，因義譯比音譯更合乎漢語的習慣，對於專用術語或特殊名稱等，除非無法義譯才使用音譯，在音譯時要把握譯音正確、把握原意音譯、考慮音義合一及重視既有譯名等四大原則，對於外國人名、地名以定訂漢譯公約，重視新舊譯名交替問題等等（姚榮松，1992）。

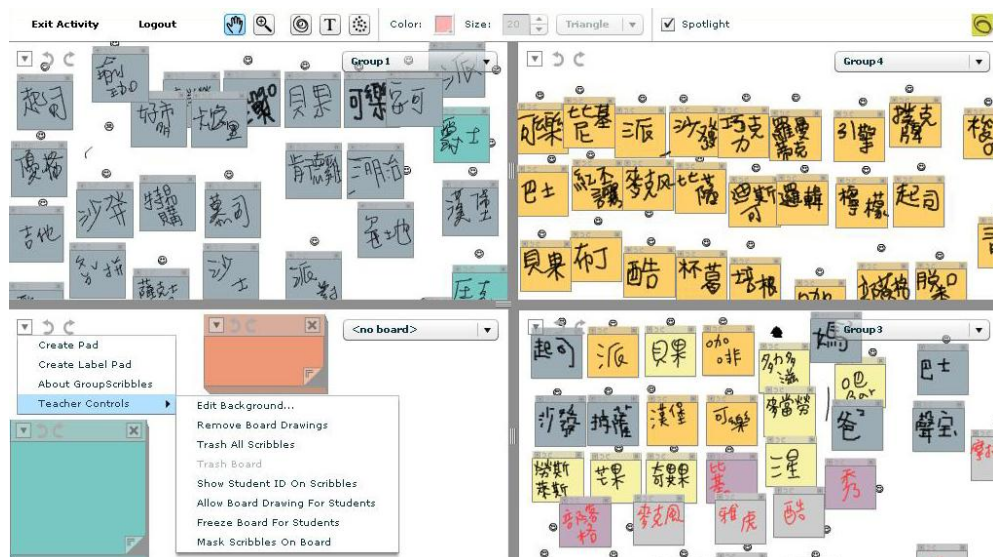
第四，外來語本身就具有強烈區域特性的語言，台港澳陸所使用的外來語，即便針對同一詞語的翻譯必然不盡相同，更不用說那些由方言轉化而來的外來語了，因此在教學的過程中，為因應溝通的需要，教師所使用的教材便應反應出學習者當下所處的社會的真實情況，因此需求，如何能快速的蒐集到相應的外來語料，以解決教學材料的時效性問題，也是在華語教學裡需要處理的一個問題。

4. GS 平台活動設計

Group Scribbles（簡稱 GS）電腦輔助合作學習軟體，主要是讓教師與學生可利用行動學習輔具進行合作學習教學活動，另也可以在有線網路環境（如電腦教室）下實施。GS 是直覺式圖形化介面，提供小組合作的同步化視窗。其分上下兩視窗，提供類似 3M 便利貼設計，讓使用者能利用電腦手寫功能在圖形化便利貼（scribble sheet）上書寫，也可以將用手寫筆或滑鼠將圖形化便利貼拖拉黏合關連。下方視窗是個人討論板（或稱 private board），使用者在圖形化便利貼輸入內容後，可拖拉至上方視窗，上方視窗則是公共討論板（或稱 public board）或小組討論板，任何放置上方視窗的圖形化便利貼將會即時同步顯示在其他成員的電腦視窗上。若學生依組別進入後，也可將上視窗公共討論板切換至所屬小組的討論板，進行組內討論，並且無法切換至其他小組討論板，亦無法察看別組的討論內容。

本活動以新竹市某大學的大學生為對象，進行活動時，4~5 個學生分為一組，共三組學生一起進行活動。每個學生配有一台平板電腦（TablePC），學生經由討論後，在 GS 平台寫下個人的意見和想法。教師可以在教師端的介面，觀看每組學生活動進行的狀況，在活動結束後，教師再根據學生提出的各種外來詞做一個總結。

因為每個學生瞭解的外來語不盡相同，所以透過分組的方式，讓學生互相討論，藉此激盪出更多的火花。在活動結束後，教師可以根據學生活動的結果進行歸類分析，得出大學生常用的外來語集合。此活動的結果，雖然不能代表所有大學生常用的外來語，但是卻能在最短時間內展現出大致的輪廓。



圖像 1 GS 平台活動結果

5. 結論與建議

外來語本身具有很大的「區域性」，加上台港陸在外來語的使用上本身就具有差異性，然而因為外來語快速的變化性，無法給它一次訂定出完美的最終結果，因此所能提供的最佳答案便是此時此刻所能給予的最佳解答。外來語對人們生活的影響如此大，更新速度如此快，區域性如此明顯，這些特性對於華語教學來說，卻成了語言教材編纂上的一大障礙。因外來語叢集的時效性非常短，變化又非常快，要如何在最短時間內，迅速而有效的提供一個外來語的綱要，或許不見得是完美，但在沒有一致標準的情形下，卻是最快可以獲得的解決途徑。

在華語的教學裡，外來語的急速擴張與缺乏一致性，一直是在對外華語教學教材裡最難處理的部分，GS 平台的產生與本活動的設計，則為上述之需求提供了快速的解決方案，因為可以藉此很快的在某個地方，在很短的時間內，或許透過幾個星期的討論，找到一個最大的公約數。此外本研究發現，在教師的需求上，更希望能即時的看到統計與分析的結果，這是此平台當前無法滿足的缺憾。

參考文獻

- 丁小玲（1999）。略論跨文化交際與外來語教學。《江蘇社會科學》，1999 年第 5 期。
- 任君、趙雪愛（2002）。外來語在漢語中的使用及對漢語的影響。《西北工業大學學報》，第 22 卷第 4 期。
- 江淑娟、戴衛平（2003）。外來語在漢語中的發展趨勢。《中山大學學報論叢》，第 23 卷第 6 期。
- 姚榮松（1992）。臺灣現行外來語問題。師大學報，第 37 期，329-362。
- 張娜、白鶴（2007）。淺談大學生語言生活中的外來語運用。《雙語學習》，2007 年第 9 期。
- 敖依昌、嚴光儀（1999）。對外漢語教學中的外來詞語。《重慶大學學報》，1999 年第 3 期。
- 郭曉沛、呂兆格（2005）。淺析外國人學習漢語外來詞的障礙。《專業教學研究》，2005 年第 11 期。
- 湯志祥（2000）。漢語新詞語和對外漢語教學。《2000 年語言教學研討會·優質語言教學的創新和反思》。

如何用數位科技輔助外籍生學習華語文經典

- 以明清科舉角色扮演線上遊戲為例

張勸 林奇賢* 林麗紅** 林怡玫*** 陳雪玉****

soykai@hotmail.com

*linc@mail.nutn.edu.tw

**cora@mail.ksu.edu.tw

***telyml@ccu.edu.tw

****yuchen@mail.ksu.edu.tw

成功大學中文研究所

*台南大學數位學習科技學系

**崑山科技大學通識教育中心

***中正大學傳播系

****崑山科技大學通識教育中心

摘要

隨著華語熱在全球蔓延，以中文為主的數位化語言學習教材在市面上也越來越普遍。然而其中多半以實用現代漢語為教材內容，忽略了部分中高階學習者對於古典漢語甚至是漢學的興趣。於是本研究檢視了目前外籍生在學習古典漢語所遇上的難處，開發出一套多人線上角色扮演模擬遊戲系統，讓有志學習古典漢語及華語文經典的外籍人士以遊戲、角色扮演與學習社群應用等方式進行模擬與置入式學習。希望在遊戲中藉由明清時期科舉制度背景，讓外籍生玩家在玩樂間習得及活用語言知識與技能外，還能對古代中國的歷史與文化有所了解。

關鍵字：數位學習、線上遊戲、華語文經典、學習社群

Using E-learning to Study Chinese Canons for Foreign Learners

- Take Role Playing Game of Imperial Exam in Ming and Qing for Example

Abstract:

Chinese is becoming a “hot” trend all over the world, and there are more and more e-learning Chinese materials creating for foreigners. However, among those materials, they almost put emphasis on the modern Chinese, and ignore the need of ancient Chinese for the foreign learners. As a result, the study endeavors to develop an MMORPG to facilitate people learn ancient Chinese language and culture through simulating a well-known philosopher’s life in the Ming and Qing Dynasty. Specifically, to better support Chinese language learning the following guidelines for storyline design are proposed based upon our experiences: (1) design should be learner-centered, (2) instructions should be embedded in context, (3) challenges need to be explored, (4) processes should be underlined, and (5) virtual experiences should be connected to real practice.

Keywords: e-learning, on-line game, the Chinese canons, learning community

壹、前言

近年由於中國經濟的崛起，全球興起學習華語的熱潮，在這股風潮之下，我們當然不能置身於外。

網路數位化教學之利在不受時間與空間的限制，可以因人所需而適時、適地提供豐富的內容，因此借助電腦科技和網路資源來推展語文教學乃是今後必然的趨勢。而電腦遊戲是經由電腦或網路所衍生出來的應用軟體，如能將電腦遊戲的內容，結合教育相關的內容，其利倍增。隨著個人電腦的推陳出新及寬頻網路的普及，多人線上遊戲也逐漸流行，多人線上遊戲正好可以彌補個人單機電腦遊戲缺乏同儕互動、分享的不足，達到良好的學習成效。如上所言，以線上遊戲運用在華語文的學習，當也能有比一般傳統網路學習具有優勢。（游光昭等，2006）

現有線上華語文教學有以下幾個缺點一、缺乏趣味性，互動性不足；二、非建構自真實的文化情境，亦缺乏完整的主題；三、教材無法時時更新，各學科專家缺乏協力合作；四、多數網路課程都未界定華語學習者的程度（林麗紅、林奇賢、林怡玫、陳雪玉，2008）；五、專偏重實用華語，未顧及有意精進漢學之學習者。

以上前四點，是絕大多當下研發華語文數位教材之研究人員自知，且共同努力的目標。唯獨第五點，或礙於經濟效益，或礙於執行不易，故鮮少有數位教材研發時顧及此一區塊。本研究即以區區之力，設計一套「明清科舉角色扮演線上遊戲」。望能在此一領域，略盡綿薄之力。

貳、外籍生學習華語文經典之困境

根據本研究訪談外籍生的問卷，可將外籍生學習華語文經典的困境列為以下幾點：

- 一、 實際考量後的退縮。
- 二、 預期心理的阻礙。
- 三、 專門介紹文言文文法給外籍生的教材，市面上所見不多。
- 四、 周遭環境教學資源不足。

是以本研究以以上四點困境為鑒。在設計遊戲內容時，提高語言、語彙實用性的解說，並遵循循序漸進為原則，讓外籍生在學習歷程中，由遊戲出發，在趣味裡減少預期心理的困挫。並希望日後能成為輔助華語教師教學時的教材，為學界盡一份心力。

參、以數位科技輔助學習的理論依據

本研究不論是在遊戲設計或遊戲內容方面，都有學習理論為本：

- 一、 建構主義學習理論
- 二、 情境學習理論
- 三、 合作學習理論

肆、明清科舉角色扮演線上遊戲

一、故事大綱

由學習者扮演明清讀書人，藉由科舉之路，進行鍛鍊，成為公卿百官。

科舉制度肇始於隋，至唐大臻完備，到了宋則發展成熟，明清則更加嚴密完備，明已確立了確立了縣試、鄉試、會試、殿試四級考試，制度完備，有一套完整的程序，考試科目、

範圍、應答格式都有明確的規範，有清一代基本上是延續這一套考試的標準，因此本研究把時間設定於明代，除了其制度最完備，也因明代正值十六、十七世紀世界文明從隔絕、碰撞到相互理解的階段，就遊戲的設計而言，故事情節，活動安排比較容易經營，因此本研究將之訂定為遊戲的時空背景。

二、遊戲場景介紹

本研究為四年計畫，目前才第一年完結。現下已設計幾個中國文化的場景，讓學習者沉浸於學習華語文經典之當時當地的背景中，符合虛擬實境之需求。現就以遊戲中幾個場景搭配該場景所設之學習目標做說明：

1、學習場所：村塾、鄉校、書院、寺廟、翰林院、太學

2、生活起居場所：三合院（廳堂、主臥房、書房、廚房）、巷弄市集（藥房、錢莊、布莊、宗祠、私塾、武術館、當舖、攤販）、村落、縣城、省城、京城（除巷弄市集外，還包括東市、西市、貢院、書院、勾欄瓦舍、歌樓舞榭、亭臺樓閣等）生活起居之遊戲情境與場景達成下列的學習目標：生活文化、史地知識、文化知識。

3、考試場所：縣試、鄉試、省試、會試、殿試

考試場所之遊戲情境與場景達成下列的學習目標：科舉制度、文官與典章制度。

三、學習目標

茲將內容略做說明：

課	程	內							容
主要學習目標	華語文聽讀說寫能力								
次要學習目標	倫理規範	儒家思想	科舉制度	宗教信仰	醫學常識	武術概況	小說戲曲	航海成就	其他

伍、結論

以學習為導向的線上遊戲，以教學成效為考量，由於每段情節都有方式不同的華語文測試評鑑，不致於只是單調地打怪、通關、升級，而增進華語文能力回應現實需求，也不致有因沈浸在遊戲世界中而與現實解離的困擾。理想的線上遊戲要讓玩家產生「持續使用行為」，讓玩家擔心虛擬的世界，醉心於遊戲，一般線上的「持續使用行為」容易變成網路成癮症（Internet Addiction），與現實生活脫節，產生巨大的困擾，但以學習為導向的線上遊戲的「持續使用行為」反倒增進其學習效能，達成學習目標。

利用線上遊戲學習華語文經典，我們預估將引發學習動機，獲致不錯的成效，唯教材內容的適用性及劇本情節是否能真正吸引學習者，仍需不斷測試，這些都是本研究未來的挑戰。

誌謝

本文感謝行政院國家科學委員會予以經費補助，計畫編號 96-2524-S-024-002。

陸、參考文獻

大師談遊戲劇本與角色設定（史萊姆工作室譯）（2004）。台北市：上奇。

大師談遊戲製作（史萊姆工作室譯）（2004）。台北市：上奇。

孫光天、朱社君（2001）。**軟體代理人應用於網路適性學習系統之探討**。資訊與教育雜誌，3。

林麗紅、林奇賢、林怡玫、陳雪玉（2008 年 5 月）。**利用線上遊戲學習華語文經典之教材設計初探**。課程與教學改革的理論與實務國際學術研討會暨第 18 屆課程與教學論壇，國立花蓮教育大學。

林麗紅、林奇賢、林怡玫、陳雪玉、張韜（2008 年 11 月）。**利用線上遊戲學習華語文經典之劇本設計**。2008 年華語文教學年會暨研討會，慈濟大學。

柯華葳（2004）。**華語文能力測驗編製－研究與實務**。台北市：遠流。