

# 日本中國語學會第六十回全國會議

建構詞彙語意知識庫與語言教學策略的多元文化思考：

以「網路展書讀」網站語言文化教學設計為例

羅鳳珠  
台灣元智大學

砂岡和子  
日本早稻田大學

2010年11月13~14日

# 「網路展書讀」網站

<http://cls.hs.yzu.edu.tw>

The screenshot shows a web browser window with the address bar set to 'http://localhost'. The browser's menu bar includes '檔案(F)', '編輯(E)', '檢視(V)', '我的最愛(A)', '工具(T)', and '說明(H)'. The address bar shows several tabs: '我的最愛', 'https-issrv.wlan.yzu.edu', 'https-issrv.wlan.yzu.edu (2)', '網路展書讀', '【台灣民間文學館】', and '全文檢索結果'. The website's main header features a decorative illustration of a pair of glasses on the left and the title '網路展書讀' in large, stylized characters on the right. Below the title, there are links for '新版網頁 (改版中)', '最新消息', and '網路展書讀網站介紹'. A red notice reads '知繼續予以批評指教!!'. A copyright notice states: '版權所有，引用本網站資源，必須註明資料出處，如欲連結本網站請先取得同意。'. The left sidebar contains a navigation menu with items: '發展理念', '成果榮譽', '成員介紹', '意見回饋', and '版權宣告', along with a '快速連結' dropdown. The main content area is organized into columns with green headers: '網路私塾' and '古典小說'. Under '網路私塾', there are links for '中國文學資訊融入教學', '網路教學', '古典文學館', '卓越計畫網路教育園區', '蘇軾詩標誌系統研究', '閩南語計劃典藏—歷史語言與分布變遷資料庫', '荔鏡記 (陳三五娘)', '唐宋流行歌', and '唐詩三百首'. Under '古典小說', there are links for '紅樓夢 (English Version)', '三國演義', '水滸傳', and '金瓶梅 (金瓶梅全文)'.

# 前言

- 本文以「網路展書讀」文學網站的資料庫為基礎。
- 將所建立的**文本、詞彙、語意、語音、文物**建置資料庫，以**GIS**（Geographic information system）顯示其地理位置分佈狀態，開發多種教學功能，是一個**兼具不同時代，不同文體、文本、媒介、功能的中國文學網站**。

# 前言

- 本文以描寫台灣人民生活、情感、思想、山川文物及風土民情的台灣文學網站為範圍。
- 建構整合文字、影音媒體的教學模式，在網路上虛擬語言學習實境，落實以多語言教學，多元文化兼容並蓄的方式，達到保存語言、文化的教學目標。
- 以GIS顯示文本及語言的地理分佈位置。

# 建構歷代語言知識庫

- 為了實現使電腦理解文本，以作為自動學習輔助工具的目標，建立「歷代語言知識庫」。
- 歷代語言知識庫包含中國文學歷代文本詞彙之語意、語法、語用、語音等訊息，讓電腦具備理解語意，識別語法、分辨語用，自動標註語音的能力。
- 進而用以作為分析、判斷、歸納篇章主題特徵的基礎，使電腦具備提取篇章主題特徵與主題分類的能力，提供語言、文學、資訊科學研究及漢語教學之用。

# 歷代語言知識庫的特色

1. 語料來源多元；
2. 語料包含不同時代、文體、語言；
3. 語料信息包含詞彙語意、語法、語用知識以及詞彙語音資料；
4. 語意概念分類可以據以建立不同語料詞彙的語意對映機制，使計算機對文本的計算與理解能力大幅度提高；
5. 研究模式具有跨文體，跨時代（歷時語料與共時語料）的特性，除了可以用來建立歷代語言知識庫，還可以提供做為其他語言知識庫建置時參照使用。

# 歷代語言知識庫的來源

本研究在五校現有的資源基礎上建構「中國歷代語言知識庫」

1. 元智大學之文學文本資料庫及詞彙語意、語音資料庫；
2. 北京大學之現代漢語資料庫、人民日報加工語料庫及語法信息資料庫、概念詞資料庫；
3. 香港理工大學之自然語言中文信息提取技術、句法、語法研究；
4. 日本早稻田大學之歷史語言知識庫、漢語教學語言知識庫；
5. 韓國首爾市立大學之漢語語法、漢語教學、語料庫語言學。
6. 並將繼續建置語體文文本及語料庫

# 教學之應用

本文探討以「**歷代語言知識庫**」作為理解「**網路展書讀**」所屬各文學網站之文本內容的基礎下，如何引用文學網站設計教材？  
本文將從下列三個面向舉例說明：

1. 文本詞彙教學
2. 語音教學
3. GIS輔助語言文化教學



# 應用於教學之設計：文本詞彙教學

「歷代語言知識庫」在教學上的設計與應用  
包括：

1. 典故詞彙顯示功能
2. 擴增詞彙知識學習
3. 一詞泛讀功能

# 應用於教學之設計：文本詞彙教學

## 1. 典故詞彙顯示功能

http://cls.hs.yzu.edu.tw/ORIG/

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

★ 我的最愛 | ☆ https-issrv.wlan.yzu.edu | https-issrv.wlan.yzu.edu (2)

比美豪宅！南投水里... Mail2000 電子信箱 Microsoft Outlook Web... 網路展書讀 詩詞曲典故 Windows Live Messeng...

# 詩詞曲典故

典故索引

典故檢索

使用說明

版權宣告

下載中研院造字檔

回 古典文學館

回 網路展書讀

# 應用於教學之設計：文本詞彙教學

## 1. 典故詞彙顯示功能

全臺詩全文索引區 → 全臺詩檢索區 → 臺灣詩

選擇標示種類： 不標示  標示典故標誌 [重新顯示](#)

\*此功能中所顯示出的典故資料連結，是由電腦程式自動比訊，不是為詩文作典故註解，因此僅供使用者自行斟酌判斷。

作者：	<a href="#">楊雨村</a>
作品出處：	收於《近樽吟草》。
寫作時間：	
寫作地點：	
寫及地點：	
詩題：	草堂秋思，八首之三
副詩題：	
詩序：	
詩句：	<a href="#">東籬</a> 築架時黃花， 追慕柴桑處士家。 遮莫連宵風雨妬， 摧殘枝葉盡欹斜。 (江賓釵編校)

點「東籬」連結典故資料庫

### 詩詞典故

[【回前一頁】](#)

典故	東籬
相關人物	
關鍵詞	相關典故
	同義典故
	參見典故
典故出處	出處內容
1. 《昭明文選》卷三十〈詩已·雜詩下·雜詩二首〉~1391~	結廬在人境，而無車馬喧。問君何能爾？心遠地自偏。采菊東籬下，悠然望南山。山氣日夕佳，飛鳥相與還。此還有真意，欲辯已忘言。

顯示「東籬」之典故資料

# 應用於教學之設計：文本詞彙教學

## 2. 擴增詞彙知識學習

The screenshot shows a web browser window displaying a search interface for a poetry database. The browser's address bar shows the URL <http://cls.hs.yzu.edu.tw/88/TWPA/b02.htm>. The page features a search form with the following fields:

- 作者或別名:
- 詩題:
- 詩序:
- 詩句:
- 標誌項目: 大類:  小類:  元素:
- 作品出處:
- 寫作時間:

A light blue speech bubble with the text 「月」之同近義詞 is positioned above the search form, with a red arrow pointing to the '小類' dropdown menu. The '大類' dropdown is also circled in red. Below the search form, a note reads: \*若無選標誌項目條件，則為一般搜尋，若有選擇搜尋分類原文詞彙。\*

On the right side of the page, there is a vertical list of characters: 太陰, 月華, 玉兔, 玉鉤, 玉盤, 玉輪, 玉蟾, 玉生, 魄, 冰壺, 冰輪, 孤輪, 明蟾, 金波, 金輪, 秋蟾, 桂宮, 桂窟, 桂魄, 桂蟾, 海蟾, 清光, 銀蟾, 嬋娟, 蟾, 蟾光, 蟾宮, 蟾蜍, 蟾影.

The browser's taskbar shows several open applications: 網路展書讀, Mail2000 電子信箱, 斯文脈脈永留香..., 全臺詩·智慧..., 元智大學-全球..., Microsoft Outlook..., and 國立華南大學.

The browser's address bar also shows several tabs: 我的最愛, https-issrv.wlan.yzu.edu, and https-issrv.wlan.yzu.edu (2).

The browser's search bar contains the text: 網路展書讀-最新... 請問這句英文的...

The browser's status bar shows: 尚未提供 時間資訊系統

# 應用於教學之設計：文本詞彙教學

## 3. 一詞泛讀功能（以「玉箸」為例）

回檢索畫面

共計26筆

序號	詞牌	作者	朝代	詞題(序)	宮調	詞文
11	<a href="#">憶秦娥</a>	汪元量	南宋			玉箸雙垂。
12	<a href="#">小重山</a>	毛熙震	五代十國			倚屏啼玉箸，
13	<a href="#">踏莎行</a>	洪王 荼	不詳	別意		垂垂玉箸。
14	<a href="#">河滿子</a>	晏幾道	不詳			對鏡偷勻玉箸，
15	<a href="#">歸朝歡</a>	陳德武	不詳	送前王通判惟善赴召		玉箸頻揮翻短袖。
16	<a href="#">陸州歌</a>	無名氏	不詳	第三		停留玉箸痕。
17	<a href="#">望海潮</a>	無名氏	不詳	弔楊芳與黃巖妓投江		共偷揮玉箸，
18	<a href="#">河瀆神</a>	溫庭筠	唐代			淚流玉箸千條。
19	<a href="#">祝英臺近</a>	趙長卿	不詳	武陵寄暖紅諸院		兩行玉箸，
20	<a href="#">長相思</a>	令狐楚	唐代			玉箸千行淚，

# 應用於教學之設計：文本詞彙教學

## 閩客語詞彙知識庫

1. 詞語學習

2. 兒童劇場

3. 生難詞彙之語意隨選隨示功能



# 應用於教學之設計：文本詞彙教學

## 1. 詞語學習（造句練習）

教學區

詞語學習

造句練習

| [回應發表者](#) | [造句練習](#) | [返回造句練習作品列表](#) |

發表人	詞彙：
王老吳 2008/7/14 上午 11:29:31	人客 過年時陣，有很多人客來阮兜ㄟ子。

| [回應發表者](#) | [造句練習](#) | [返回造句練習作品列表](#) |



# 應用於教學之設計：文本詞彙教學

## 2. 兒童劇場

教學區

# 兒童劇場

使用說明

編號	篇名	語言	出處	改編者
1.	<u>有孝新婦合不孝新婦</u>	閩南話	<u>有孝新婦合不孝新婦</u>	鄭治瑋
2.	<u>虎姑婆</u>	閩南話	<u>虎姑婆</u>	高慈勵
3.	<u>蛇郎君</u>	閩南話	<u>蛇郎君</u>	鄭治瑋
4.	<u>貓報貓鼠仔冤</u>	閩南話	<u>貓報貓鼠仔冤</u>	鄭治瑋
5.	<u>李門鐙的故事</u>	閩南話	<u>李門鐙的故事</u>	鄭治瑋
6.	<u>水鬼變土地公</u>	閩南話	<u>水鬼變土地公</u>	鄭治瑋

# 應用於教學之設計：文本詞彙教學

## 2. 兒童劇場（原著）

作品所在位置：台中縣 > 新社鄉

文體：民間故事

語言：閩南

線上聆聽 採錄資訊

### 《虎姑婆》

古早、古早，在內山荒野地，有一間厝，住有一對翁某合二个囡仔，每日都真拚力得做工趁錢，逐个麼攏平安，過著快樂的日子。毋過定定麼有老虎精會化妝變虎姑婆，走去四界掠囡仔來食。所以抵著序大人無佇咧厝，攏會吩咐个囡仔，門窗愛閉予好，毋管是啥物人啊毋通開門。

有一日啊，春嬌、小玲二个姐妹仔的序大人，穿著一軀水水的衫仔褲，滿面春風、得意洋洋卜出門。啊共个囡仔交代：「我共您講，阿爸合阿母卜來去姑婆兜，明仔下晡才會轉來。您二人乖乖

# 應用於教學之設計：文本詞彙教學

## 2. 兒童劇場（改編成兒童劇本）

〈虎姑婆〉

語種：閩南話

改編自：〈[虎姑婆](#)〉

改編者：高慈勵

出場人物：一對夫妻、兩個小孩（春嬌姐姐、小玲妹妹）、老虎精（虎姑婆）

開場 第一幕 第二幕 第三幕 第四幕 第五幕

開場：古早、古早，在內山荒野地，有一間厝，住有一對翁某合二个囡仔，每日都真摺力得做工趁錢，逐个麼攏平安，過著快樂的日子。毋過定定麼有老虎精會化妝變虎姑婆，走去四界掠囡仔來食。所以抵著序大人無  
毋通 子 門窗愛門予好，毋  
管是啥物人啊毋通

毋通  
不可以。通，音thang1，能夠。

# 應用於教學之設計：文本詞彙教學

http://localhost/TFL/cht/cht\_Article.aspx

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(O)

我的最愛 https-issrv.wlan.y

比美豪宅! 南投水里...

文學館】 【台灣民間文學館】 x Mail2000 電子信箱

採錄資訊

《正月裡來》

正月裡來  
正月裡  
偃娘病子  
無人知  
偃今問娘  
想食該豬肉炒薑絲  
二月裡來  
遇春分  
偃娘病子  
遇昏昏  
偃今問娘想食麼个  
想該豬肉煎鴨春

病子  
害喜，形容懷孕帶來的不舒服好像生病。

作品採錄資訊  
講述者：徐雙  
採錄者：陳玉滿、許連運、林培雅、陳素主  
整理者：金其河  
採錄時間：1993-04-15  
採錄地點：石岡鄉（講述者家中）  
採錄地點校訂：無誤  
補充說明：無  
地圖座標：X 120.7867 Y 24.26256  
地理位置精確度：4

●資料出處：參見《台中縣民間文學集9——石岡鄉客語歌謠(二)》頁164

3. 生難詞彙之語意隨選隨示功能：

# 應用於教學之設計：語音教學

- 閩客語語音教學
- 讀音自動標誌
- 詩詞曲文多語吟唱教學

# 應用於教學之設計：語音教學

目前站上 13 人參觀人數

## 『荔鏡姻·河洛源』閩南語第一名著《荔鏡記》多媒體數位教學

鶯柳飛來無所依，盡日思春獨自啼；  
可惜章臺柳色好，何時借得一枝棲？

原著書影  
嘉靖本

原劇文獻  
表演藝術  
兒童區  
語文教學  
研究資料  
使用者回饋  
系統簡介

網路展書讀

閩客語語音教學、讀音自動標誌  
(以「荔鏡記」網站為例)

# 應用於教學之設計：語音教學

詩詞曲文多語吟唱教學，  
以「詩詞曲文三語吟唱讀教學」網站為例

http://cls.hs.yzu.edu.tw/CL\_POEM/

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

★ 我的最愛 | ☆ https-issrv.wlan.yzu.edu | https-issrv.wlan.yzu.edu (2)

比美豪宅! 南投水里... 連線中... 網路展書讀 【台灣民間文學館】 不惜歌者苦, 但傷... Mad2000 電子信箱

數位典藏融入九年一貫教學數位學習網站發展計畫

○ 詩、意、象圖庫

## 不惜歌者苦 但傷知音稀



- 洪澤南：吟讀教學教材
- 洪澤南：傳統八音再現（國、客、閩南語吟讀示範）
- 李勉、許介彥：唐宋詞古唱（國語）
- 王更生：詩詞曲文吟唱（國語）
- 詩詞曲文三語吟唱讀資料庫

您是第 **372393** 位到訪者

特別感謝 教材總覽 相關連結 版權宣告 意見回饋 製作團隊

## 詩詞曲文 三語吟唱讀教學

數位典藏融入九年一貫教學數位學習網站發展計畫

網路展書讀

# 應用於教學之設計：語音教學

詩詞曲文多語吟唱教學：王昌齡《出塞》  
為例：秦時明月漢時關，萬里長征人未還。  
但使龍城飛將在，不教胡馬度陰山。

數位典藏國家型科技計畫

不惜歌者苦，但傷知音稀——

洪澤南：吟讀教學 教材

回首頁 回前言 回初階教材 回進階教材 回網路展書讀

進階教材

說吟調

說平仄四聲八音

說句法

說文音

說句破

說吟調 (平仄歌)

點選即可下載吟唱聲音

出塞 / 王昌齡

秦時明月漢時關，萬里長征人未還；

但使龍城飛將在，不教胡馬度陰山。

24



# 應用於教學之設計：GIS輔助語言文化教學

http://cls.hs.yzu.edu.tw/88/TFL2010/GIS/index.aspx

我的最愛 | https-issrv.wlan.yzu.edu | https-issrv.wlan.yzu.edu (2)

Microsoft Outlook Web Access | 網路展書讀 | 【台灣民間文學館】 | 台灣民間文學地理資訊... | Mail2000 電子信箱

台灣民間文學地理資訊系統 GIS of Tawan Folk Literature 3D地球 / 功能表

地圖 | 衛星 | 混合地圖 | 地形 | 日治時期臺灣堡圖 | 古今對照

以下以台中縣 石岡鄉為例

查詢

- 限制行政區 縣市/鄉鎮  
請選擇 [v] / 請選擇 [v]
- 限制文體  
請選擇 [v]
- 限制在可視範圍

關鍵字：  
[ ]

尋找

查詢結果統計

地圖工具

查詢上限為500筆，建議增多條件，以縮小搜尋範圍

Google | 20 英里 | 50 公里

Imagery ©2010 TerraMetrics, 地圖資料 ©2010 Kingway, Mapabc, Tele Atlas, ZENRIN, MapKing - 使用條款

香港 | 台灣 | Taiwan | 福州 | 19 Kong

# 應用於教學之設計：GIS輔助語言文化教學

http://cls.hs.yzu.edu.tw/88/TFL2010/GIS/index.aspx

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

我的最愛 https-issrv.wlan.yzu.edu https-issrv.wlan.

Microsoft Outlook Web Access 網路展書讀

3D地球 / 功能表

地圖 衛星 混合地圖 地形 日治時期臺 灣堡圖

提供六種不同地圖圖層以供選擇

台灣民間文學地理資訊系統 GIS of Taiwan Folk Literature

查詢

查詢結果統計

清除查詢結果

歌謠: 246篇  
傳說: 11篇  
童謠: 126篇  
笑話: 18篇  
其他: 3篇  
民間故事: 8篇

地圖工具

查詢上限為500筆，建議增多條件，以縮小搜尋範圍

1000英尺  
500公尺

Imagery ©2010 DigitalGlobe, Cnes/Spot image

# 應用於教學之設計：GIS輔助語言文化教學

點選樂符標記  
即可播放聲音

我的家  
在這裡

點選台灣隨處  
可見的酢漿草  
葉子，即可顯  
示採集資訊。

點選「全文」  
按鈕，即可顯  
示全文

http://cls.hs.yzu.edu.tw/TFL/GIS/index.aspx

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 我

Windows Live

登入

台灣民間文學地理資訊系統

3D地球 / 功能表

查詢結果

- 石岡鄉-貓鼠歌
- 石岡鄉-賀新居
- 石岡鄉-賣酒
- 石岡鄉-趕緊打pia3
- 石岡鄉-跋崎官上
- 石岡鄉-跋崎官上半崎坐
- 石岡鄉-跋崎母上
- 石岡鄉-跋崎母上
- 石岡鄉-送妹送到天井邊
- 石岡鄉-送郎送到石子崗
- 石岡鄉-送金銀
- 石岡鄉-送阮夫君
- 石岡鄉-這片看過彼片崙
- 石岡鄉-這片看過彼片溪
- 石岡鄉-重陽敬老
- 石岡鄉-金戒指
- 石岡鄉-銅鑼打來鬧啼啼
- 石岡鄉-開耕種竹

石岡鄉-送阮夫君

現今行政區：台中縣 石岡鄉 九房村  
日據行政區：臺中廳 東上堡 石崗仔庄  
採錄地點：石岡鄉九房村（張淑女家）  
文體：歌謠

全文

地圖 衛星 混合地圖 地形 日治時期臺 灣堡圖 古今對照

地圖功能表

查詢

限制行政區 縣市/ 台中縣 石岡鄉

限制文體 歌謠

限制在可視範圍

關鍵字：

查詢結果統計

地圖工具

查詢上限為500筆，建議以縮小搜尋範圍

用條款 第一版

Image © 2009 DigitalGlobe

網頁發生錯誤。

網際網路 100%

# 應用於漢語教學之驗證：學生背景

早稻田大學政治經濟學部2010年春期的「東亞地域文化研究」課程講義，使用了【網路展書讀】的網站內容。71名受講學生，包含：

1. 56名早稻田大學政經學部的日本學生，他們都對東亞政治、文化、社會表現出濃厚興趣；
2. 12名來自大陸清華大學及北京大學的雙學位本科生；
3. 3名來自韓國。

# 應用於漢語教學之驗證：所使用的教學網站

在課程第12回台灣香港語言生活的講義中，使用：

1. 文本資料：【網路展書讀】網站中的【唐詩三百首】、【斯文脈脈永留香：台灣文學數位文物館】、【腹有詩書氣自華：唐宋詩詞資料庫】等內容。
2. 聲音資料：還利用【但傷知音稀——詩詞曲文三語吟唱讀教學】網站的吟唱聲音素材，比如：王昌齡〈出塞〉詩。普通話的李煜〈玉樓春〉等等。

對於大陸南方出身的學生而言，唐宋詩詞並不是新的學習內容，因此他們在聽了閩南話的詩歌朗誦之後，特別感興趣，在課後提出了各種感想和問題。

# 應用於漢語教學之驗證：教學成果

- 在早稻田大學這樣一個國際性的教學環境之中，這些文學素材能引發華籍學生內在心境和情感的感動，能為課堂提供師生之間互動的機會。
- 另外，通過對這類網站內容的介紹，大家都可以瞭解到，彼此有著多元的方言體系及與之相關聯的地域文化。
- 課堂上介紹此網站後，在2010年7月早稻田大學期末報告中，要求學生以自己的母語進行調查時，出乎意料的是，無論是留學生還是日本學生，都對各自使用的方言及地域文化有著較深的體會，因此特別將教學結果在本文提出，以作為驗證。

# 應用於漢語教學之驗證：教學成果調查

- 在被要求寫出自己的座右銘時，九成的日本學生選擇用**母語**的日語語句。
- 在被要求將自己的座右銘**翻譯**成外國語時，八成的學生使用了**英語**。
- 當被問及「現代在東亞地區有沒有必要使用共同語言？如果有需要，你會選擇哪種語言？」的問題時，除了包括留學生在內的極少數學生選擇漢語以外，**90%的學生認為沒有必要另訂共同語言，理由是英語已經成為世界共通語言，沒有必要在東亞範圍內提出新的共通語言。**

# 結語

一、推廣以中國的文藝和文學作品為範圍的語言政策多元文化教學，首先需要提高日本人基本的漢語聽、說、讀、寫能力，以促使培養出一批高層專業人才。除了日常交流，在書面漢語方面，至少應當達到通過交流，能夠引起對本地區文化產生共鳴的水平。

二、此類網站今後應該考慮為外國使用者提供更基礎的學習輔助機能。



# 結語

三、由於該類網站專業性較強，對於異域文化教學而言，如果沒有相應的基礎知識，理解較為困難。如果能夠提供與網站內容有關的基礎知識連接，將會更有效果。

四、外國人漢語學習者的特殊需要，應當連接於更為廣泛的漢語基礎知識的教學網站，以便為外國使用者學習現代華語提供更基礎的詞彙語法等輔助教材。

# 感謝

本文教學設計之內容由羅鳳珠執筆，教學驗證內容由砂岡和子執筆，結論由二人共同執筆。本研究得到下列經費資助，特此表示感謝。

1. 羅鳳珠等主持，「歷代語言知識庫建置計畫」，九十八年度蔣經國國際學術交流基金會（RG013-D-09）。（台灣元智大學、北京大學、香港理工大學、日本早稻田大學、韓國首爾市立大學共同合作）
2. 2010—2013年度日本文部科學省科學研究費補助金〔基盤（C）課題番号：22520445、課題”東アジア複言語コミュニケーション・データベースの構築”：研究代表者砂岡和子〕。
3. 國科會「斯文脈脈永留香：台灣古典漢詩傳唱教學地理資訊系統」（NSC 99-2631-H-155-003）及文建會「台灣民間文學館計畫」（皆由羅鳳珠、范毅軍共同主持）。
4. 感謝陸儉明教授、鄭錦全院士、朱則剛教授指導。