

第十一届全球华人计算机教育应用大会 GCCCE2007论文集

The Proceedings of the 11th Global Chinese Conference
on Computers in Education (GCCCE2007)

中国 广州 2007年5月

多学科交叉视野下的信息技术与教育应用研究 Research in IT and Education: a Multi-Disciplinary Perspective

李浩文 施国琛 汪琼 赵勇 主编



主 办：全球华人计算机教育应用学会
承 办：华 南 师 范 大 学



北京師範大學出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

2007 全球华人计算机教育应用大会论文集

The Proceedings of the 11th Global Chinese Conference
on Computers in Education (GCCCE2007)

多学科交叉视野下的信息技术与教育应用研究

Research in IT and Education: a Multi-Disciplinary Perspective

李浩文 施国琛 汪琼 赵勇 主编

Edited by

Jimmy Lee, Timothy Shih, Qiong Wang, Yong Zhao

下册

Vol. 2

北京师范大学出版社 2007

图书在版编目(CIP)数据

多学科交叉视野下的信息技术与教育应用研究: 2007 全球华人计算机教育应用大会论文集/
李浩文, 施国琛, 汪琼, 赵勇主编

北京: 北京师范大学出版社, 2007. 5 (第二版)

ISBN: 978-7-303-04451-1

I. 多… II. ①李… ②施… III. 计算机辅助教学-研究-文集 IV. G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 09222 号

出版发行: 北京师范大学出版社 [www. bnup. com. cn](http://www.bnup.com.cn)

北京新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

出 版 人: 赖德胜

印 刷: 广州恒美设计印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185 mm×260 mm

印 张: 60

字 数: 1, 398, 400

版 次: 2007 年 5 月第 2 版

印 次: 2007 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 160.00 元

责任编辑: 王安琳

美术编辑: 吴东杰

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

前言

本书收录了2007年5月27日至30日在中国广州华南师范大学召开的第十一届全球华人计算机教育应用大会（Global Chinese Conference on Computers in Education, 简称GCCCE）的全部入选论文，关于这次大会的详细信息请参看会议网站：<http://www.gccce2007.org>。

全球华人计算机教育应用大会（GCCCE）是一年一度的国际会议，曾先后于广州、香港、澳门、新加坡、台湾、北京、南京、香港及美国举行，至今它已成为华人社群中计算机教育应用的一个主要会议。第十一届全球华人计算机教育应用大会（GCCCE2007）在10年之后回到第一届大会举办地——广州举行，大会主题为：多学科交叉视野下的信息技术与教育应用研究（Research in IT and Education: a Multi-Disciplinary Perspective）。

本次大会，我们共收到了244篇远自欧洲和北美、覆盖全球华人地区的论文，其中中国大陆139篇、台湾73篇、香港17篇、美国6篇、新加坡5篇、澳大利亚1篇、加拿大1篇、德国1篇和澳门1篇。这些论文涵盖了计算机教育应用的各个领域：从教育游戏到教育原理；从心理到政策；从技术到哲学。所有提交的论文都被分配给了三位大会程序委员会委员进行评审，经过紧张细致的评审，大会程序委员会决定接受60篇长文章（接受率24.6%）、72篇短文章和19篇海报文章。在本论文集中，所有长文章均为8页，短文章为4页，海报文章为2页。

由于大会论文提交系统出了一点意外事故，致使评选结果推迟了1周半才得以公布，在此我们非常感谢各位作者对我们的理解和支持，并感谢你们及时修改和重新提交定稿。同时，我们还要感谢郑年亨、马江舰、张京彬和尚俊杰先生等人，如果没有他们的努力，会议系统就无法及时恢复正常。此外，我们也非常感谢庄绍勇先生，他为大会程序委员会作了大量的、卓有成效的助理工作。

在以陈卫芹教授为主席的会前活动委员会的组织下，在正式大会之前举办了博士生论坛和中小学教师论坛等会前交流活动。其中博士生论坛由杨浩教授主持，是为了给博士研究生提供一个分享交流博士论文进展和获取师生们相关反馈建议的机会；中小学教师论坛由郭琳科教授主持，希望给第一线的教师提供一个分享和交流计算机在教育实际应用中的经验的机会。

本次大会包括5个平行的论文报告、2个主题报告、3个特邀报告、4个论坛、1个海报发表和1个大会宴会报告，此外，李克东教授还将对10年来全球华人计算机教育应用大会的历史与发展进行全面的回顾和总结。

在此，我们还要感谢大会程序委员会全体委员在过去几个月里的努力，他们认真仔细评审了所有论文，并且积极参与选择主题演讲人和特邀报告人。当然，我们也不会忘记后来参加进来的其他评审委员，正是由于他们的帮助才使得我们能够最终形成这个优秀的大会程序。此外，我们还特别感谢陈卫芹教授、陈蔼彦教授、汪琼教授和郭琳科教授在“最优

秀文章”的评审工作上，以及杨叔卿教授、杨浩教授、林复华教授和吕赐杰教授在“最优秀学生文章”的评审工作上作出的贡献。

当然，如果没有陈德怀教授和李克东教授两位大会共同主席的支持，大会就无法成功举办，他们为大会提出了许多富有创意并卓有成效的想法，并且解决了许多大会举办过程中碰到的具体的困难。此外，柯清超教授和谢幼如教授也花费了大量时间和精力在大会的组织工作上，正是由于他们的努力，才使得会议预算、地点、住宿、大会网站等工作得以顺利进行。

最后我们也要感谢全球华人计算机教育应用学会(Global Chinese Society for Computers in Education, 简称 GCSCE) 执行委员会委任我们担任本届大会的程序委员会主席和共同主席，给我们一个非常有意义的实践和学习机会，我们希望我们的努力没有辜负他们对本届大会的期望。

大会程序委员会 主席团

李浩文（主 席）

施国琛（共同主席）

汪 琼（共同主席）

赵 勇（共同主席）

2007 年 5 月 10 日

大会组织

Conference Organization

主办机构

全球华人计算机教育应用学会
(Global Chinese Society of Computers in Education, 简称 GCSCE)

承办机构

华南师范大学

大会主席 (按字母顺序排列)

陈德怀
全球华人计算机教育应用学会主席
台湾中央大学资讯工程系教授
(兼) 网络学习科技研究所所长
台湾

王国健
华南师范大学校长、教授
广东

大会执行主席

李克东
全球华人计算机教育应用学会副主席
华南师范大学教育信息技术学院教授
(兼) 华南师范大学教育技术研究所所长
(兼) 广东省高校教育技术中心主任
广东

大会指导委员会 (按字母顺序排列)

陈德怀
全球华人计算机教育应用学会主席
台湾中央大学资讯工程系教授
(兼) 网络学习科技研究所所长
台湾

何克抗

全球华人计算机教育应用学会第一副主席

北京师范大学教育技术学院教授

（兼）北京师范大学现代教育技术研究所所长

北京

李克东

全球华人计算机教育应用学会副主席

华南师范大学教育信息技术学院教授

（兼）华南师范大学教育技术研究所所长

（兼）广东省高校教育技术中心主任

广东

李芳乐

全球华人计算机教育应用学会执行委员

香港中文大学教育学院教授

（兼）香港中文大学资讯科技教育促进中心总监

香港

祝智庭

全球华人计算机教育应用学会执行委员

华东师范大学教育科学学院教授

（兼）华东师范大学教育信息网络中心主任

上海

大会程序委员会共同主席（按字母顺序排列）

李浩文（主席）

香港中文大学计算机科学与工程学系教授

（兼）香港中文大学资讯科技教育促进中心副主任

香港

施国琛（共同主席）

淡江大学计算机科学与资讯工程系教授

台湾

汪 琼（共同主席）
北京大学教育学院副教授
（兼）北京大学现代教育技术中心主任
北京

赵 勇（共同主席）
密歇根州立大学教育学院教授
（兼）教学与技术中心主任
（兼）中美优质教育研究中心
美国

大会程序委员会委员

陈尔岗	杨百翰大学夏威夷分校，美国
张志勇	淡江大学，台湾
张淑女	真理大学，台湾
张国恩	台湾师范大学，台湾
陈蔼彦	南洋理工大学，新加坡
陈宗禧	台南大学，台湾
陈卫芹	卑尔根大学，挪威
霍惠萍	香港城市大学，香港
黄仁竑	中正大学，台湾
胡祥恩	孟菲斯大学，美国
黄烟波	中南大学，湖南
贾积有	北京大学，北京
郭琳科	香港城市大学，香港
赖 春	密歇根州立大学，美国
黎国荣	奥塔哥大学，纽西兰
李芳乐	香港中文大学，香港
李浩文	香港中文大学，香港
雷 静	雪城大学，美国
李 芒	北京师范大学，北京
李 艺	南京师范大学，江苏
林复华	阿萨帕斯卡尔大学，加拿大
吕赐杰	南洋理工大学，新加坡
吴道义	香港理工大学，香港
史元春	清华大学，北京
施国琛	淡江大学，台湾
宋曜廷	台湾师范大学，台湾
王爱华	北京大学，北京

王 陆	首都师范大学，北京
汪 琼	北京大学，北京
王小雪	乔治亚州立大学，美国
王以宁	东北师范大学，吉林
吴正己	台湾师范大学，台湾
鄢 波	蓝色山谷学区，美国
杨 浩	纽约州立大学欧思维格分校，美国
杨叔卿	台湾清华大学，台湾
于富云	成功大学，台湾
余胜泉	北京师范大学，北京
张剑平	浙江师范大学，浙江
张文兰	陕西师范大学，陕西
赵 勇	密歇根州立大学，美国
郑东萍	密歇根州立大学，美国

大会组织委员会主席

谢幼如
华南师范大学教育信息技术学院教授
(兼) 广东省高校教育技术中心副主任
广东

大会组织委员会委员

柯清超
华南师范大学教育信息技术学院副教授
广东

焦建利
华南师范大学教育信息技术学院副院长、教授
广东

邓文新
华南师范大学教育信息技术学院副教授
广东

论文出版委员会主席

柯清超

华南师范大学教育信息技术学院副教授
广东

会前活动委员会主席

陈卫芹

卑尔根大学信息科学与媒体学系副教授
挪威

教师论坛委员会主席

郭琳科

香港城市大学计算机科学系副教授
香港

博士生论坛委员会主席

杨 浩

纽约州立大学欧思维格分校课程与教学系教授
美国

主题演讲

张国恩

台湾师范大学副校长、资讯教育学系教授
台湾

吕赐杰

南洋理工大学学习科学与科技学术组副教授
(兼) 南洋理工大学学习科学实验室总监
新加坡

特邀演讲

王晓芾

中央电化教育馆副馆长
教育部
北京

黄荣怀

北京师范大学教育技术学院院长、教授
北京

杨 浩

纽约州立大学欧思维格分校课程与教学系教授
美国

晚宴演讲

赵荣耀

淡江大学资讯工程学系讲座教授
台湾

目 录

第一部分 数字化教学设计与策略

The Evolution of One-To-One Computing in Schools	
——A Longitudinal Study-----	Jing Lei 1
Using Online Learning to Enhance Students'	
Technological Creativity-----	Kuang-Chao Yu, Tih-Hsien Chu, Zenpin Lee 13
Co-Designing Inquiry-based Pedagogy with a Primary Science Teacher	
when Integrating Computer-based Modelling:	
Opportunities and Challenges-----	Lung-Hsiang Wong, BaoHui Zhang, Michael J. Jacobson 20
Cognitive Apprenticeship as an Instructional Strategy for	
Solving Corporate Training Predicaments-----	Peter Chan, Ronald Miller 27
基于任务驱动的 e-learning 课程设计-----	齐 坤 徐 琤 35
Application of Modern Educational Technology	
in Engineering Practice Teaching-----	武 静 左 晶 张学政等 41
The Effect and Dynamic Computer Assistant Instruction Design of	
Linear Programming-----	謝哲仁 謝佩君 45
e-Learning 中的在线辅导行为个案研究-----	姜 卉 张振虹 黄荣怀 49
運用數位影像模仿及回饋教學策略對國小一年級學童寫字成效之研究-----	張伶宜 崔夢萍 56
Insights into Mentorship of Chinese Graduate Students of Instructional Technology in American	
Universities: A study Framework-----	Charles Xiaoxue Wang, Yi-Hua Nawal Tseng, et al. 61
问题解决式研究型计算机课程教学初探-----	罗怡桂 江卫华 65
Moving from E-Learning 1.0 to E-Learning 2.0-----	P. Clint Rogers, Stephen W. Liddle, Curt Allen 69
现代教育技术在特殊教育中的应用与发展-----	刘志丽 许家成 73
An Information Technology Curriculum Framework for	
Fostering Information Literacy-----	Siu Cheung Kong 75
多元智能教育教学应用培训方案-----	张 彦 77

Pre-WIE Program: Preparing IT Students for their Work Integrated	
Education Training-----	Edith Chan,Vincent Ng,Grace Ngai, et al. 85

E-mentoring Framework: a Transdisciplinary Study Application for	
Chinese University Students to facilitate their Professional Growth---	Jing Zhu,Dr.Ergun Gide 92

第二部分 系统设计、开发

基于 GOMS 模型的远程教育网站界面可用性测试研究-----	李晓丽 姬艳丽 文福安 94
基于多机制个性化引擎的网络教学系统设计-----	兰丽娜 黄 亮 文福安 101
使用者適性調整之螢幕鍵盤設計-----	林雲龍 陳明聰 吳雅萍等 108
電腦影像處理科技輔助視覺藝術教學之適合性與成效研究-----	李堅萍 游光昭 朱益賢 116
支援自律學習之超互動式行動學習平台-----	游國忠 高台茜 張志勇等 124
以多知識階層概念影響關係為基礎之學習導引系統-----	許世昇 黃國禎 朱蕙君 132

Research and Design of the Test System

Based on Service Oriented Architecture-----	孙鸿飞 上官右黎 140
Ontologies in an Intelligent System for Academic Advising-----	Fuhua(Oscar) Lin, Dunwei Wen 148

Involving Low Achieving Students in Learning Application Software:

Exploring Effects of Web-Enabled Problem-Based Learning	
and Self-Regulated Learning-----	Tsang-Hsiung Lee,Pei-Di Shen,Chia-Wen Tsai 156
基于 XML+XLST 的智能教学系统研究-----	周竹荣 邱玉辉 邓小清 164
基于 CNGI 的远程教学公用通信平台模型-----	张 勖 勾学荣 168
Applications of AI technology in ICAI-----	常 环 雷晓莉 172
A Research of Constructing Remedial Courseware Based-on Ontology---	黃仁竑 張文齊 蔡明諺 178
基于 ActiveX 组件技术的仿真实验系统研究与实现-----	孙燕莲 赵新风 文福安 182
B/S 模式中的跨浏览器平台设计-----	韩友洪 文福安 186
基于 Struts 和 Hibernate 框架的实验管理系统的设计与实现-----	孙景景 孙燕莲 上官右黎 190
基于语义网络的智能答疑系统的设计-----	贾 硕 刘金梅 文福安 194

The System Design and Key Technique of Network Examination System

Based on J2EE Lightweight Open Source Framework-----	郭 翔 文福安 198
------------------------------------------------------	-------------

QTI 标准在考试系统中的应用研究	兰丽娜 孙小锥 文福安	202
基于本体的协作课件编辑环境研究	程 静 邱玉辉	206
HyperExam: 支援行動個人學習之超互動測驗評量平台	張志勇 張勝文 陳昱价	210
支援產品創新之專題式學習網站建置研究	計惠卿 劉彥慈 曾乙嵐等	214
LabVNC 开源软件在远程实验网络发布中的应用	吴先球 杨友源 江绍祥	218
基于 CA 体系的安全网络教育系统模型	兰丽娜	222
Framework of Instant Exchange System in Network Study Platform	葛 萱 王 清 马水红	224
The Optimization Design of the Network Teaching Platform		
Based on Emotional Communication	许 霞 刘金梅 程远先	226
應用資料探勘技術於國小學童圖書借閱之研究	賴阿福 張慶昌 彭建文	228

第三部分 网络合作学习 (CSCL)

線上社群鷹架者之間的動態關係初探	陳斐卿 廖長彥 吳宜親	230
學輔的後設鷹架思考——從社群鷹架者討論區初探	陳斐卿 楊馥翎 江火明	238
網路鷹架者的學習——新手進入鷹架者實踐社群的協商面貌	賴春妍 張秀美 陳斐卿等	246
Collaborative e-Tutoring in an Intercultural e-Learning Course:		
A Case Study	Jianhua Zhao, David McConnell	254
Group Problem Solving Heuristics in Meaning-Making Paths: An Application of		
the Collaboration Interaction Model	Juan Dee WEE, Chee-Kit LOOI	260
The Effects of Online Peer Assessment Upon Sixth Grade Students'		
Thinking Processes of Writing	王 瑀 劉子鍵 梁淑婷等	268
基于 WebCL 平台的三种教学模式的实践与思考	曾海军 范新民	275
Web2.0 时代社会性软件支持下的协作学习研究	刘宝艳 秦 超 冯甦中	281
Applying Asynchronous Online Discussion Forum in Teaching Science, Technology		
and Society for Secondary Students in Hong Kong	Chun Fai, Lok	285
A Game-based Computer Supported Collaborative Learning Environment:		
the Learning Villages (LV)	Christy Wai-hung IP, Eric Tsun-hin LUK, et al.	289
基于网络的校际协作学习中交互模块设计及其应用效果分析	林书兵	293

第四部分 实施与评鉴

基于e-Learning的e-Learning体验式学习研究-----	汪 燕 张振虹 黄荣怀	295
結構式網路化檔案評量系統之使用及其對學習成效之影響-----	張基成 彭星瑞	302
STEP on a Graduate Asynchronous Online Course: Implementation and Evaluation-----	Hao Yang	312
A Survey of Chinese Online Courses-----	Qiyun Wang	320
發展媒體素養課程的需要：一所香港中學的試驗計劃-----	陳淳泉 文可為 葉笑端等	324
A Case Study of Using Excel Computer Software to Design Dynamic and Visualizing Activities for Learning Simultaneous Equations Word Problems-----	張銘宗 謝哲仁 蘇耿進	333
课堂协同学习场论及其发展性评价-----	江卫华 罗怡桂	338
Perspective and Reflection: the Integration of ICT and Pedagogy-----	聂竹明 谢 晋	342
認知風格以模擬為基礎的電腦輔助學習之影響的初探性研究-----	鄭芳媚 劉子鍵 林怡均等	346
模擬輔助理解系統對高中生統計「相關」概念之迷思概念 與統計態度之影響-----	陳怡君 劉子鍵 林怡均	351
The Research on the Mode of Educational Informationize Performance Evaluation to Primary and Secondary School-----	罗卓笔 焦宝聪	356
美国MITOCW与我国高校精品课程设计理念的比较-----	王翠薇 张新明 周琢	358

第五部分 教育游戏

V-GBL: Developing a Game-Based Learning Environment Using Interactive Video Technology-----	Te-Hua Wang, Jui-Hung Chen, Louis R. Chao, et al.	360
VISOLE的動機策略及其成效-----	尚俊傑 莊紹勇 李芳樂等	368
Applying Collaborative and Competitive Learning in Game-based English Vocabulary Acquisition: Using the PDA-based WiCFG as an example-----	楊叔卿 洪暉鈞	376
數位遊戲式英語學習系統之設計-----	吳佳佳 楊接期 陳翊鶴等	384
Teachers' Perceptions of Harnessing VISOLE for Learning and Teaching-----	Morris S.Y.JONG, Junjie SHANG, Eric T.H. LUK, et al.	392
在线教育游戏模式设计的概念化框架-----	奚晓霞 刘嘉陵	400
教育网络游戏设计策略-----	高 宇 张新明 侯 霞	404

A study of Management Competence Analysis of	
Digital Game Industry-----	FangChung-Hsiung, KangYa-Chin, ChenGuan-Li,et al. 410

第六部分 移动学习

移动技术支持的外语学习研究-----	李 青 李晓丽 412
An Adaptive Course Caching Strategy Applied to SCORM	
Compliant Mobile Learning System-----	Hsuan-Pu Chang, Louis R.Chao, et al. 420
以行動載具支援合作學習之知識表現與互動	
——合作學習教室與共同顯示群組軟體設計-----	劉晨鐘 鍾陳威 翁瑜璘等 428
Learning about “Reduce, Reuse and Recycle”	
with Mobile Technologies-----	Peter Seow, Chee-Kit Looi, BaoHui Zhang, et al. 436
Constructing a Mobile Collaborative Learning Groupware for the Hearing-impaired Students	
to Improve the Experience of Learning	
the Mathematics Word Problems---	Shu-YuanTao, Kuang-WenHo, Chen-Chung Liu,et al. 444
移动学习初探-----	何向阳 彭 凤 453
移动学习模式在远程教育中的应用研究-----	李晓丽 李 青 王晓军 457
从论文的内容分析看移动学习研究的发展-----	刘金梅 李 青 刘建设 461
應用衛星導航系統進行地圖能力教學之研究-----	黃冠達 陳慧芳 465

第七部分 内容、知识管理

整合知識管理與數位學習系統之研究-----	黃仁竑 賴 俞 劉士嘉 469
整合異質數位學習物件之管理搜尋機制-----	黃仁竑 王勁文 林政傑 477
網路資料摘要策略與摘要效能之研究-----	林英傑 陳慶帆 許意莘 485
以知識庫為基礎之國小學童學習障礙類型輔助診斷系統-----	林大正 黃郁文 郭金復等 493
有关积件系统的探索-----	闵玉昌 501
支持 Flash 流媒体点播的 CELTS 基础教育资源库的设计和实现-----	杨文生 文福安 505
高校科研管理绩效：知识管理的视角	
——以研究生学术科研管理为例-----	舒慧东 509
基于 Web 数据挖掘的个性化教学平台的研究与设计-----	李 勇 王 洪 513

基于控制论模型的教学过程管理分析-----	罗 啸 贾卓生	517
基于 WEB 的作业和考试系统中试题编辑和批量录入的研究-----	李建伟 施 超	521

第八部分 数字化数学、科学教育

有趣的“镶嵌”作图——LOGO 技术支持下的数学探究活动-----	王 春	523
TV-based Interactive Learning on a MHP-based Platform-----	Han-Bi Chang, Liou Chu,et al.	531
基于信息技术的中小学数学课堂教学的内容分析-----	谢幼如 尹 睿 石 娟	538
國小數位植物教材園融入自然科學教學之成效-----	柯倩玉 賴阿福 邱藍慧	546
線上雙階層診斷與補救學習系統之發展及在國小科學教學之應用-----	賴阿福 陳家亮	554
國小學童在動態多重表徵視窗環境下學習機率歷程之個案研究-----	謝哲仁 謝佩君 蔡欣潔	562
三角形动态教学平台在数学教学中的实践研究-----	黄伯祥 麦雁娉 霍敏仪	566
國小可操作規律性解題之動態視覺化電腦活動設計-----	謝哲仁 謝佩君 黃月芬	570

第九部分 数字化语文教育

希赛可系统在英语口语教与学中的应用初探: 设计型研究的视角-----	陈维超 贾积有 程 英	572
新加坡学生对资讯科技辅助华文作文的认知-----	黄龙翔 高 萍 蔡敬新等	580
以網路讀書會系統經營國小班級閱讀教學-----	賴阿福 林芊佑 鄭惠文	589
數位化環境對國小學童書寫行為的影響-----	何榮桂 黃維瑜 陳麗如等	597
大学生英语听力策略自主学习课件的设计-----	崔丽丽 吴 敏	605
基于网络的 Chatterbot 及其在语言学习中的应用-----	张国民 陈天云 杜海琼	610
小学英语专题资源库的开发与应用效果分析-----	黎文苑 冯意珍	614
认知学徒制模式在英语听力策略教学课件中的应用-----	崔丽丽 吴 敏	619

第十部分 教师专业发展

建置互動的大學教師專業發展環境		
——從知識管理的觀點-----	林信榕 吳宜親 柳嘉雯等	623
初中课堂信息化教学有效性的质性研究-----	孟 琦	631
Blended learning 在中小学教师教育技术能力培训中的应用-----	刘 伟	639

中小学信息技术师资培训中存在的问题及反思-----	刘 菁 郑 凌	645
农村中小学信息技术教师教育实践分析与发展探索-----	龙丽嫦	649
由網路討論區的學生回饋探究大學傑出教學教師之教學特性-----	柳嘉雯 李柏毅 林信榕	659
發展互動式教學網路回饋平台促進大學教師專業發展之敘說探究 ——以一位數學系教師為例-----	吳宜親 陳雅雯 林信榕	663
Dissemination of innovative ICT-integrated pedagogy through Teacher Learning Community of Science Learning Centre-----	Wai Kit CHU	667
广州市中小学教师教育技术能力培训的现状及其发展趋势-----	杜芳芳 杨伟杰 魏晓彤等	671
面向师范生入职教育的现代教育技术培训模式的研究-----	李宝敏	678
网络环境下教师专业发展的新思路：个人知识管理-----	景 莉 焦宝聪 王万良	686

第十一部分 虚拟学习环境

電腦模擬學習環境之教學支援應用與學習歷程分析-----	陳裕隆 籃玉如 張國恩等	688
鷹架式學習單對生態電子故事繪本學習成效之影響研究-----	計惠卿 李彩瑩 林文彥等	696
初探 3D 虛擬野外考察系統與相關因子對學生學習成就的影響-----	林铭照 张俊彦 杨朝富	704

第十二部分 BLOG 之教学应用

生态学视野中的教育 Blog 发展趋势研究-----	张 仙 卜彩丽 郭睿南等	712
偏遠學校推動班級部落格之現場觀察-----	吳聲毅 巫明璋 謝永洵	720
部落格使用與樣貌分析：以教師部落格為例-----	張瑜芳 劉旨峰 陳峰毅	728
关于广州市“天河部落”的区域教育研究共同体的研究-----	杨伟杰 杜芳芳	732

第十三部分 混合式教学

虛實相應的學習模式：

運用 MST 科際整合概念發展生活科技教材-----	朱益賢 游光昭 李堅萍	740
漸進式自主學習在強調問題本位學習的混程式數位學習課程的應用-----	李昌雄 梁雲霞 丁嘉仁	748

第十四部分 行为、态度研究

情意鷹架者的自我認同-----	張秀美 賴春妍 陳斐卿等	755
成人網路學習動機、學習策略、學習態度對學習滿意度之影響-----	方崇雄 康雅菁 陳冠利等	763

在家教育學生之科技教育學習分析

- 以肌肉萎縮症病童與電腦為例-----朱耀明 陳韋邑 陳姿旭 774

Instructional Technology Consulting in Different Cultural Settings:

- A study Framework-----Charles Xiaoxue Wang 779

- 探討臺灣偏鄉學校數位落差與改善策略之研究-----李建億 林本立 783

- 大学生网络媒介素养教育策略研究-----曾美霞 787

第十五部分 概念图应用

- 中国大陆概念图研究的现状分析与发展展望-----陈 鹏 赵国庆 789

- 合作學習與電腦概念構圖教學對國小二年級學童寫作成效之研究-----徐喬禹 崔夢萍 796

- 電腦概念構圖軟體應用於國小自然與生活科技領域之學習成效-----謝秀艷 賴阿福 柯倩玉 804

利用概念圖建置適性化模擬教學系統之研究

- 以電子學為例-----蕭顯勝 吳哲旭 林建佑 812

- 思维导图在网络个别化自主学习中的应用研究-----刘 冰 刘玉好 817

- 思维导图在系统需求分析中的应用实践-----秦 超 刘宝艳 文福安 821

第十六部分 网络探究 (Webquest)

利用 WebQuest 網絡探究在電腦應用科協助學生發展電腦系統知識

- 及共通能力之個案研究-----文可為 陳淳泉 李漢英等 823

- 系列性 WebQuest 促進大學生學科學習和高層次思考能力-----梁雲霞 劉尹婷 851

- 对 WEBQUEST 的学生观感研究-----周玉霞 周婉薇 徐 渊等 855

第十七部分：远程学习

- 高校现代远程教育信息化评估系统的研究与设计-----韩立华 冀艳丽 王玉梅 859

- 利用 Web Service 实现远程教育中资源更新的研究与应用-----权聪敏 赵 钊 文福安 863

- 绩效视野下安徽农村中小学远程教育分析和思考-----陈 新 李 瑞 867

- 现代远程教育质量评价标准和方法研究-----韩立华 王玉梅 冀艳丽 874

- 創造力遠距教學之研究——以身體病弱學童為例-----徐衍正 許志豪 王建忠等 878

- 文本智能处理技术在远程教育元研究中的应用-----魏顺平 915

整合知識管理與數位學習系統之研究

A Research of Integrating Knowledge Management and e-Learning System

黃仁竑 賴俞 劉士嘉

中正大學資訊工程學系

電子郵件：{rhhwang, ly93, lsc94}@cs.ccu.edu.tw

【摘要】學習是一種知識的互動與演進的過程。站在知識的角度上，數位學習系統大多著重於教師將知識傳達給學生間的模式。而多樣化的知識互動與演進也應存在於數位學習系統之中。在此我們提出整合知識管理的數位學習系統架構並將其實現，使知識傳遞達到多元化和更完善的學習成效。

【關鍵字】 知識管理、數位學習、數位學習系統

Abstract: Learning is the course of knowledge interaction and evolution. In terms of knowledge, the e-Learning system focuses on teacher-to-student transition model. But a good transition model of knowledge is not only teacher-to-student model. The variety of knowledge evolution process and knowledge sharing and reuse should exist in e-Learning system. Base on aforementioned issue, we have proposed to integrate knowledge management and e-Learning system architecture and implementation for advanced variety of knowledge interaction and effective of learning.

Keywords: Knowledge Management, e-Learning, e-Learning System

1 緒論

數位學習（E-Learning）突破了有時空限制的教學模式，也使知識的交流更加地快速與便利。其中相關的發展包含了：電子教材的製作與管理和線上教學平台的設計兩大方向。在電子教材的製作與管理中，為了使不同教學平台中的教材能互相交換，已有許多機構制定了許多標準。其中最廣被應用的是 ADL 先導計畫小組提出的 SCORM(Sharable Course Object Reference Model) 標準 (ADL, 2004)，它創建統一的「學習內容模式」，目的在於提供可再用與分享的課程元件撰寫準則。而在線上教學平台的設計中，其最具代表性的是 MIT 所提出的 OKI(Open Knowledge Initiative)數位學習系統架構 (OKI, 2003)。如圖像 1 所示，OKI 將數位學習系統切割為四層，分別為底層架構層、一般服務層、教育服務層以及教育應用層。

知識管理(Knowledge Management; KM)係指將組織內的資訊和人員作有效的管理和整合，透過組織的成員知識的共享、轉化、擴散等方式，成為組織團體制度化的知識，促進知識的不斷創新與進化(吳清山、林天祐，2003)。

知識管理系統的發展，也因擁有電腦快速的計算能力、網路上的大量資源與多媒體內容，而豐富了知識管理的呈現方式，其中內容管理、企業入口網站、專業服務流程自動化…等等方面最被廣為研究。但是，如何在數位學習上整合知識管理系統，卻鮮被探討。

所以本研究將探討知識管理系統與數位學習系統結合的可能性、發展性，以知識圖為知識表徵的架構，並提出以 OKI 數位學習系統架構為基礎，進而發展各式具有知識管理層面的數位學習系統。

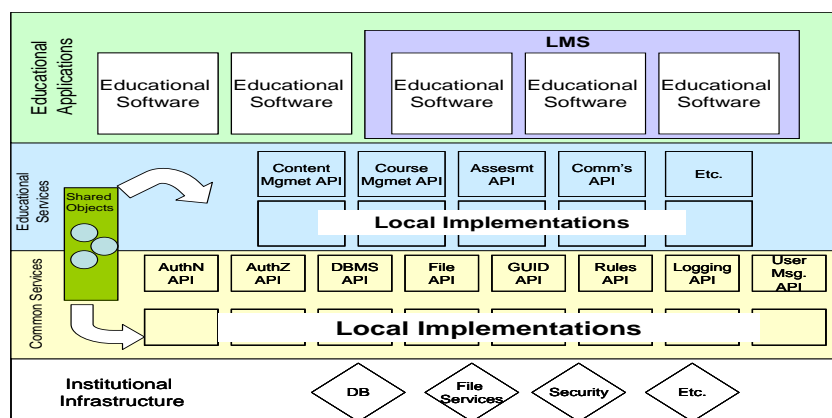


圖 1 OKI 系統架構

2. 背景知識

2.1. 數位學習系統

數位學習系統（e-Learning Systems）依據使用目的不同，區分為學習管理系統（Learning Management System; LMS）以及學習內容管理系統（Learning Content Management System; LCMS）。LMS 著重課程的管理，強調學習者的學習活動。LCMS 則著重課程教材的製作、編排與管理。

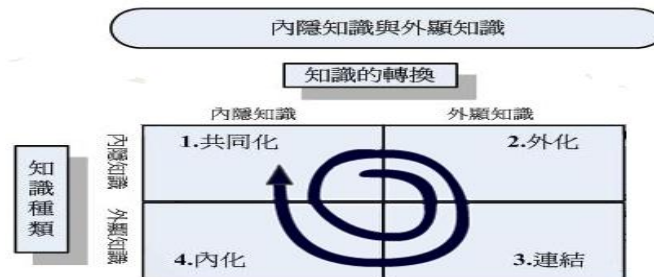
由上述對於數位學習系統的概要說明，我們不難發現現行的數位學習系統的知識傳遞模式主要還是和傳統的教學模式一樣，由老師或教材作者安排教材透過授課的方式傳達給學生，也就是單方向的由教師將知識傳遞給學生。而一個良好的知識傳遞模式不應只是由教師單方向的安排知識傳遞給學生，學生與學生間的互動產生的知識或學生與教師彼此間互動產生出的知識也應好好的保存並傳達給所有學生。為此，LMS 上亦發展出良好的聊天室、討論區或合作學習等多文互動工具。但這些互動的工具並未提供有效的管理，難以將其內容轉成有效的知識提供給所有的學生。

2.2. 知識管理

要了解何謂知識管理，必須先了解知識的定義。Davenport & Prusak(1984)認為，知識是一種總合體，其性質屬流動性的，包括有結構性的經驗、結構性的價值、以及經過文字化的資訊，且有專家獨特的見解，能為新經驗提出評估、整合與資訊架構。因此，知識不僅僅是一簡單概念的事實，它應具有流動性質與正式的結構；知識是直覺性的，難以用文字形容其精神，或完全透過邏輯性思考來了解。

日本學者 Nonaka & Takeuchi(1995)則主張有內隱知識和外顯知識兩種，其中內隱知識的定義為「無法用文字或句子表達的主觀且實質的知識」；對外顯知識的定義為「可以用文字和數字來表達的客觀且形而上的知識」。內隱知識是主觀的，不易口語化與形式化，在個人、團隊、組織等各個層面中，須透過個人的經驗、熟練的技術、習慣和文化等方式表現出來。而外顯知識是客觀的，具有語言性與結構性。由此可知，這兩種知識是需彼此交互作用，才能逐漸提昇組織的知識層次。為此，Nonaka & Takeuchi 強調

組織知識創造理論，強調知識的轉換、螺旋和創造的過程對於組織的重要。組織知識創造即透過四種知識轉換的方式進行知識螺旋(如圖像 2)，此四種知識轉換模式分別為：共同化(Socialization)、外化(Externalization)、結合(Combination)和內化(Internalization)。



圖像 2 知識螺旋

知識管理是指使用知識螺旋的方法將知識經由創造、分類、儲存等過程，使得內隱知識轉化為外顯知識，並透過分享、更新來為企業或個人產生實質價值的流程(Process)與策略(Strategic)。也就是說，知識管理是一種有意的策略，將合宜的知識適時提供給適當的人員，並協助他們分享，以及將資訊應用至增進整體組織表現的行動中(O' Dell & Essaides, 1998)。

2.3. 知識管理與數位學習系統

在目前的相關文獻中，有許多學者提出在數位學習系統中導入知識管理的概念，但主要為概要性的提出整合的概念與方法。而唯一具有整合性實作的成果為「網路學習社群互動策略之實證研究」(陳祥，2005)中，他們提出具備主題知識庫子系統之網路教學系統。在網路教學系統中，其主題知識庫為一目錄分類之文件管理系統。也就是說，將一目錄分類之文件管理系統以子系統的方式，整合於網路教學系統中，並未針對數位學習系統環境提出適合的知識管理機制來達到知識管理的運作。

為了整合知識管理與數位學習系統，我們從上一節的分類說明中歸納出目前知識管理的主要活動有：(1)創造知識策略(2)知識管理訓練及認知(3)執行企業資源規劃(ERP)系統(4)最佳實務的分享(5)知識管理狀態的指標(6)建立正式的知識管理網路(7)獎勵知識分享的人們(8)建立實務社群(9)創造知識中心。在這9項的主要活動中，我們可以發現知識管理的活動依序著重於知識的創造、更新、分享、再使用以及儲存。而這也是我們在數位學習系統中導入知識管理方法所著重的目標。因此，我們將針對數位學習系統之環境，設計出適當的知識管理機制。在數位學習系統中導入知識管理的方法並實作，以達到良好的知識形成、傳遞以及再使用之目的。

2.4. 概念圖與知識圖

為探討有意義的學習過程，Ausubel(1968)在1968年提出以下之學習理論：在學習過程中，學生學習的新知應與既有的概念知識產生連結，才是有意義的學習(Ausubel, 1968)。隔年，Bruner(1969)認為瞭解某一學科的「結構」，也就能有意義的使許多其事物與該學科發生相關作用，藉由這種相關作用，我們能瞭解該學科。簡言之，學習「結構」就是學習事物如何相互關聯(Bruner, 1969)。而建構主義學者Novak在1984年研究出一套具有有意義的學習工具稱為「概念圖」(Novak, 1984)，他提出把腦中的知識以圖的方式繪製，用綜合、分層的形式來表達概念與其間的關係，來做為教學工具。此後

概念圖常被用為展現知識架構的一種方法。在概念圖中，知識是由概念與概念間的關係所組成，而愈上層的概念表示愈抽象、範圍愈大；愈下層的概念表示愈具體、範圍愈小。

Holley(1979)等學者認為概念之間有六大關係，分別是 Type of、Part of、Lead to、Analogy、Characteristic、Evidence，由這樣的想法衍生出了知識圖，由於概念之間的關係有了明確的格式，也方便了電腦的運算。

3. 系統架構與設計

3.1. 概觀

我們會設計開發出一套具有知識管理方法的數位學習系統。系統是依照數位學習系統的使用環境，來設計知識管理流程與策略的知識運作單位，因此，系統架構如圖像 3 所示，為了配合採用 OKI 架構的數位學習系統，我們將系統在功能上的運作分成四個階層，我們接下來會詳細說明各層的相關內容：

(1) 第一階層：儲存各類型資料的資源庫

這一層主要是用來儲存各式各樣的知識，依照知識的演進，我們一開始會先以 case 為單位來描述一個未形成的知識並儲存在 case repository。在知識形成後，則是以 knowledge 為單位並儲存在 knowledge repository 中。而 Organization Repository 則是用來儲存組織中的成員結構並用以協助知識管理系統的運行，在此配合數位學習系統，其成員分為專家、教師(含助教)以及學生。此外，這一階層對應到 OKI 的架構則是最底層的 Infrastructure 層。

(2) 第二階層：資料儲存元件存取服務

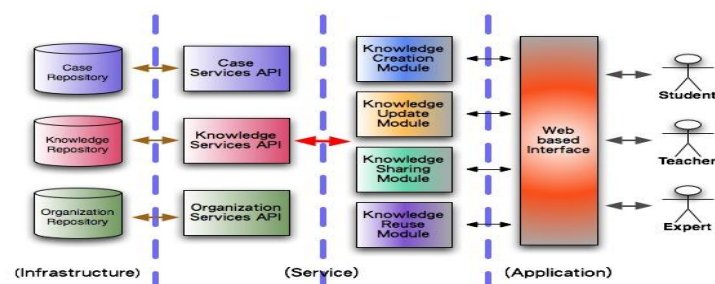
在資料儲存元件存取服務層中，主要是配合第一階層中所提到的 3 個主要的資源庫，以 API 方式提供資源庫的存取服務，讓較為接近使用者的功能元件能很容易的存取底層的資源庫。此外，這一階層對應到 OKI 的架構則是 Common Services 層。

(3) 第三階層：功能模組

在功能模組層中，主要分為 4 個模組，分別用以支援我們規畫的知識管理的 4 個功能：knowledge creation、knowledge update、knowledge sharing 和 knowledge reuse。以上 4 個功能也是知識管理系統的主要功能，透過這 4 個功能，使得數位學習系統可以達到知識演進與傳遞。此外，這一階層對應到 OKI 的架構則是 Educational Service 層。

(4) 第四階層：使用者與操作介面

在使用者與操作介面層中，使用者可以透過系統所提供的「操作介面(Interface)」來對知識管理系統進行操控的動作。在操作介面中提供了所有我們系統架構中所提出的功能。而這一階層對應到 OKI 的架構則是最上面的 Application 層。



圖像 3 系統架構圖

3.2. 資料模型(Data Model)

一般而言，在知識管理系統中一個知識單位是很難去精確定義的。良好的知識管理系統必須依照實際環境需求定義出較符合使用的知識單位才能達到良好的成效。目前常見的知識管理系統架構中，“問答模式的內容管理”是一較常被採用的架構。而在學習的過程中，“問答”與“討論”是常用且有效的一種學習方式。所以在設計時亦採用此架構並將上述兩者加入知識的定義中。此外，知識組成的最小單位是概念(Concept Node)和概念間的關係(Property)，進而組成知識的網絡(李有傑，2005)。也就是說，描述知識與知識間關係的知識圖（或稱概念圖）亦是常用的一種描述知識的方法，透過知識圖使用者可以很快的了解到該問題的相關背景與資訊。

有了以上基礎，我們把資料模型定成以下幾類：

(1) 案例(Case)

表示一未形成的知識，其內容包含一個被提出的問題(Question)以及該問題的初步相關討論(Discuss)。

(2) 知識(Knowledge)

表示一形成的知識，其內容與案例差別在於知識多了專家的回應(Response)和專家對此一問題所提供的知識圖。專家亦可參考其相關討論進而修改此一知識內容，用以達到知識更新進化的目的。此外，為了方便系統的實作，我們在此對知識圖做了一些限制。這些限制為在知識圖內只能有一根節點—Core Concept 以及節點與節點間不能形成 loop，我們稱此限制的知識圖為知識地圖(Knowledge Map)。

3.3. 系統模組

3.3.1. 知識創造模組(Knowledge Creation Module)

在此模組中，使用者主要的對象為學生或教師以及該領域的專家。此模組主要的功能在於知識的初步創造，也就是說，我們要先創造出了一個由資料模型中定義的案例再透過專家的回應與解答將案例轉化為知識。我們透過問答的方式，將使用者欲了解的知識議題在知識管理系統中新增出一個案例。在此達到了知識螺旋中的共同化與外化。

3.3.2. 知識更新模組(Knowledge Update Module)

此模組主要功能是將初步創造出的知識進行更新與進化。透過使用者回應意見的方式，專家可以在觀看使用者們回應的意見進而整理出更豐富的知識內容，使知識能達到進化的目的。透過其他使用者的觀看與回應，在此達到知識螺旋中的連結與內化。透過知識創造模組與知識更新模組的配合，我們進而挖掘出整個組織內分享模組與知識更使用模組使用，用以達到更有效的知識傳遞與利用。

3.3.3. 知識分享模組(Knowledge Sharing Module)

知識分享的主要目的是為了達到使用者在需要的時候能取得所需的知識。因此，我們在此一模組中提供一搜尋介面，將知識中有價值的資訊部份提供搜尋。讓使用者可以透過輸入的關鍵字來有效的搜尋取得所需的知識。另外，使用者在取得知識後，可以針對該知識的內容透過知識更新模組來回應其意見，讓專家可以進而修改更新知識的內容。

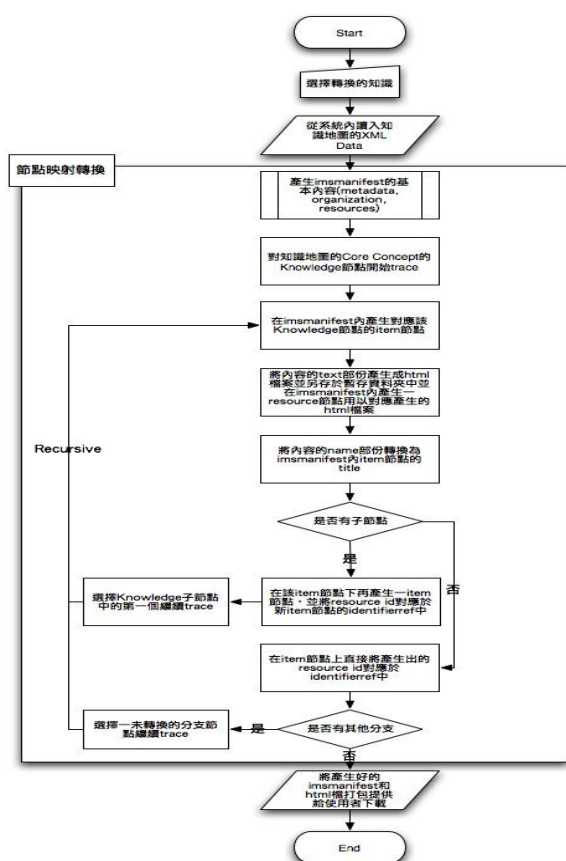
3.3.4. 知識再使用模組(Knowledge Reuse Module)

此模組主要基於知識與教材物件為高互通性的特性，進而開發出的模組。我們提出映射的方法，如圖像 4，將知識地圖內的階層關係轉換成 SCORM 標準的教材內的章節關

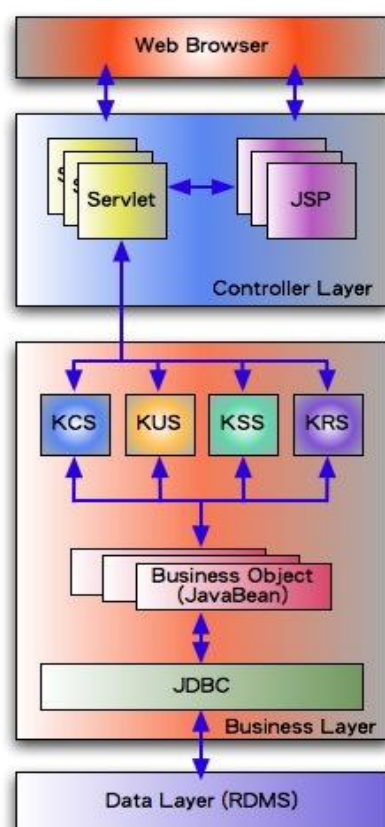
係。教師在安排教材時，可以透過我們提出的映射方法將知識裡的知識地圖轉換成依章節編排方式為範本的 SCORM 標準教材並提供打包下載。

4. 系統實作

在實作上，為了達到 OKI 這種階層式架構，我們對於實作部份是採用 Java 程式語言並且以 JSP Model 2 Web-Application 架構來實作開發整個系統。整個系統如圖像 5 所示，我們系統在實作上主要分為 3 層。使用者透過 Web Browser 來操作，各功能的使用可以透過頁面上的功能列(Menu Bar)來進入並且開始使用。使用者所需輸入的資料則是透過 HTML 的表單(form)來輸入。使用者透過 Web Browser 對控制層(Controller Layer)中的 Servlet 進行互動，Servlet 會負責程序的處理，同時依照不同的程序去呼叫系統中負責邏輯部份的商業層(Business Layer)內對應的子系統交談。而子系統會透過商業邏輯(Business Logic)會關連式資料庫系統與提供資料功能化的 JDBC 所實作出的資料層(Data Layer)。存取後的結果會存於商業物件(Business Object)中。最後將處理好的結果呈現給使用者。



圖像 4 映射方法演算法



圖像 5 系統實作架構

5. 應用情境

我們將以一個實例來示範本系統如何運作。其流程為學生提出問題以及專家對該問題的解答。再來是其他學生們對於該解答提供自己的意見和專家透過提出的意見整理更新出更豐富的解答。以及將老師在安排課程時，先透過搜尋系統找到相關的問題與解答，並將解答內的知識地圖內容當作範本轉換出 SCORM 教材來進一步編輯。

5.1. 知識的創建

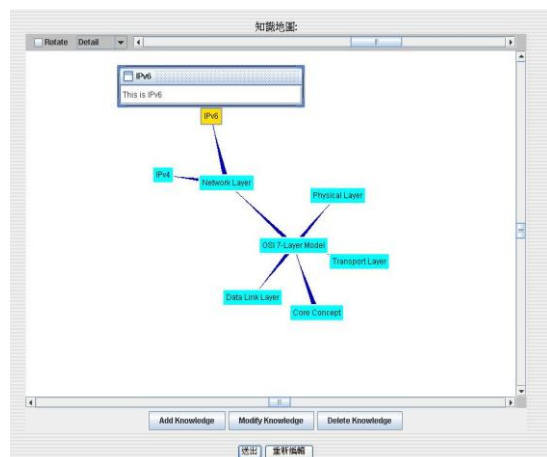
首先，有一學生對次世代網路技術 IPv6 有所疑問，因此他在系統上提出此一問題。如圖像 6 所示，最後點選送出透過網頁表單的方式來發表 IPv6 運用的相關問題。專家在系統上看到此一提問後可以針對此一題目提出看法和解答來完成初步知識的建立。不同於問題發表者，專家必須透過系統的知識地圖編輯器來完成完整的知識地圖(如圖像 7 所示)，因此，專家可以利用此系統功能來完成圖像 7 和圖像 8 的知識地圖。

5.2. 知識的分享、更新和再使用

在知識的建立後，系統會去通知該領域的成員，當成員知道有新的知識被建立了，使成員們連到系統觀看成員提供的意見進而修改更新的知識內容，如圖像 8 所示。而知識分享的精神在於使用者需要的時候可以取得需要的知識。所以透過我們提供的搜查介面，使用者可以快速的取得所需的知識，讓知識不是只有存在於個人，而是在組織內達到良好的分享。我們亦提供了一功能讓知識與教材的內容達到互相運用，讓教師在安排教材時，除了自己安排的教材外，亦可參考系統內的相關知識。因此，我們提供知識再使用的功能，讓知識透過轉換，轉換成標準的 SCORM 教材並下載，以及將下載來的教材運行於教學平台，如圖像 9 所示：



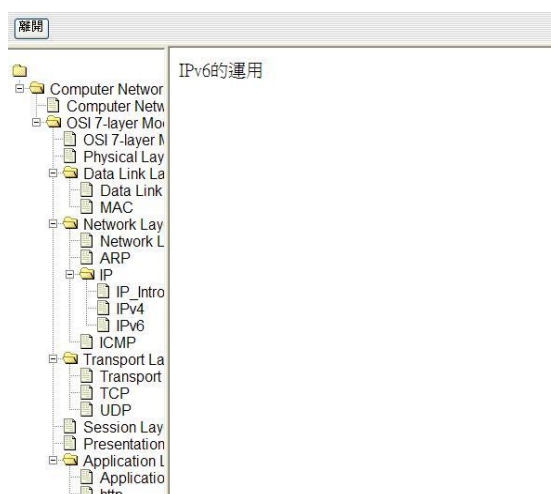
圖像 6 發表問題



圖像 7 知識地圖編輯器



圖像 8 提供的相關意見



圖像 9 轉換後教材之運行

6 . 結論與後續研究方向

6.1. 結論

在這篇論文中，我們設計並實作了一整合知識管理與數位學習系統。這個被我們提出的系統使得整合知識管理功能與數位學習系統達到有效的發展。我們以知識地圖為知識表徵的架構，並提出以 OKI 數位學習系統架構為基礎，進而開發出具有知識管理層面功能的數位學習系統。使用者在使用本系統所提供的模組功能，可以達到充實知識庫的內容並將知識庫的內容不斷更新與豐富。

6.2. 後續研究方向

本論文目前提出的設計只實作出初步的整合知識管理與數位學習系統，對於一套完整通用的正式系統仍有以下需補強的部份，例如在設計資料模型時，我們為了方便系統的實作，將知識圖做了限制而成為知識地圖。但良好的圖形化知識概念表示法應該是像知識圖一樣可以透過多樣的各種關係來表示知識概念與知識概念的關係。因此我們系統內對於這方面是較為不足的。對此，我們可以參考 Ontology 的方向，透過現有對於 Ontology 的相關實作來改善這方面不足的部份，增加系統對於知識的圖形表示的知識意涵程度。

參考文獻

- 李有傑 (2005)。以 Ontology 為基礎的線上題庫系統之研究。中正大學資訊工程研究所碩士論文。
- 吳清山、林天祐 (2003)。教育小辭書。五南。
- 陳祥 (2005)。網路學習社群互動策略之實證研究。中山大學傳播管理研究所碩士論文。
- ADL (2004). Sharable Content Object Reference Model2004: SCORM2004 Overview. <http://www.adlnet.org> . Retrieved November 02, 2006 from source.
- Ausubel, D. P. (1968). Educational Psychology: A cognitive view. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner (1969). The process of education. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Davenport, T. H. & Prusak, L. (1998). Working Knowledge: How Organization Manage What They Know. Massachusetts Harvard Business School Press.
- Holley, C.D., Dansareau, D.F., McDonald, B.A., Garland, J.C. & Collins, K.W., (1979). Evaluation of a hierarchical technique as an aid to text processing. Contemporary Educational Psychology.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). The Knowledge Creating Company, Oxford University Press, New York, NY.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). Learning How to Learn. Cambridge University press.
- O'Dell, C. & Grayson, J. (1998). If Only We Knew What We Know, The Free Press.
- OKI (2003). The OKI Architectural Concepts Draft, OKI Architectural Concepts. <http://www.okiproject.org/>. Retrieved November 02, 2006 from source.

整合異質數位學習物件之管理搜尋機制

A Mechanism for Unifying Management and Search of Heterogeneous e-Learning

Content Objects

黃仁竑 王勁文 林政傑

中正大學資訊工程學系

電子郵件：{rhhwang, wcw93, lcc94}@cs.ccu.edu.tw

【摘要】 在近幾年來，發展出許多的e-Learning技術的系統或是教材與平台間的標準，大部分的技術都是注重如何增進學習物件的重複使用性或是提供與平台溝通的方法。但是這些對於異質學習物件與平台之間的互通性卻是不夠的。因此本論文將提供一套完整的方法將這些異質學習物件整合起來再利用並且提供舊數位學習系統過渡到SCORM-based系統的方式。

【關鍵詞】 學習物件、CORDRA、LAPD、MAPD、教材資源管理系統

Abstract: In recent years, a variety of e-Learning systems and interoperability standards have been developed and adopted. All of these were aimed at facilitating the reuse of learning objects, providing interoperability of learning content across delivery and learning management system. But content and system interoperability combined with content tagging and management are insufficient. Thus, we provide a total solution to integrate the heterogeneous e-Learning Content Objects and reuse them. And, we provide a way to help the old e-Learning system to transit the SCORM-based system.

Keywords: Learning Object, CORDRA, LAPD, MAPD, LCMS

1. 前言

隨著數位學習標準的發展，使得製作數位教材愈來愈方便，例如 ADL 所發展的 SCORM(ADL, 2002)技術，使數位學習素材可以組合成一個具有課程架構的包裹(Package)。另外 IEEE LOM(LTSC, 2002)、Dublin Core(DCMI, 1995)及 CanCore(CanCore, 2004)等技術，使得我們可以對於這些數位學習元件做出適當的描述，方便於之後的搜尋。藉由以上等技術，我們可以輕易的製作出許許多多的數位學習元件。但是過多的數位學習元件卻會造成學習者的困擾，所以我們必須利用數位學習元件的重複使用性，讓使用者透過搜尋可以找到想要的數位學習元件。

在 ADL、CNRI(CNRI, 2004)跟 LSAL(LSAL, 2004)所提倡的 CORDRA(CORDRA, 2004)(Content Object Repository Discovery and Registration/Resolution Architecture)中，提出了整合目前具有儲存數位學習的儲存庫(Repository)的概念。我們將利用此概念，發展出一套整合異質數位學習元件的管理搜尋機制，讓使用者可以取得各異質平台上的數位學習元件並且可以閱讀該數位學習元件，尤其對於 SCORM 數位學習元件而言，我們提供個人播放平台使得使用者可以直接閱讀該教材，而不需要至平台上觀看。

2. 系統架構以及設計方法

本研究提出整合異質學習物件機制的管理搜尋系統，使得具有聯盟架構的系統可以統一整合學習物件，例如大型企業，每個部門所使用格式不盡相同，往往會使用者無法快速找到所需要的資訊。或是當公司納入具有標準的教學系統(例如 SCORM)，會使得原有的系統資訊無法共享。唯有透過整合異質學習物件才可以減少企業內部資源交換的流程並且使得資源可以被重複使用。

在系統架構部份，各異質的儲存庫自行到系統註冊(Repository Registration)，使用者可以透過學習物件註冊將其後設資料上傳到系統(Content Object Creation and Registration)，之後使用者就可以利用搜尋介面去獲取想要的學習物件(Content Object Search and Discovery)，並且當使用者想要將搜尋到的學習物件全部下載下來時，可以選擇是否轉換成 SCORM 標準來觀看(SCORM Player)。最後，我們將以“教育部”的六大學習網計畫(六大學習網，2005)為例，整合目前六個學習網的學習物件，讓各子網的使用者可以透過系統搜尋到其他教學子網的學習元件並且可以轉換成 SCORM 標準下載閱讀。

在整個系統的分析上，我們將以系統以及使用者角度去分析，其中，系統會使用到帳號認證、儲存庫認證等功能，而使用者會有上傳學習物件 Metadata、學習物件搜尋、使用學習物件以及觀看學習物件等功能。

目前在ADL所發展CORDRA系統功能中，有register content、search、register user以及register repository等功能，但是這對於使用者的使用上是不夠的，例如在register content上，目前只限定在SCORM或是S1000D的學習物件上，對於其他格式的學習物件就無法處理(圖 1)。

表 1、ADL-R 功能缺點

ADL-R 功能	功能上的缺點
Search	分為一般搜尋與進階搜尋，搜尋結果內容以 SCORM 為主，沒有其他格式。另外目前只能搜尋網頁資訊並無檔案下載。
Register Content	為網頁上傳方式，將 content 上傳至系統上，格式只支援 SCORM 與 S1000D。
Register User	為線上申請方式，必須為 DoD 部門人員或是系統所屬 Repository 人員。
Register Repository	為線上申請方式，經由系統管理員審核，目前只有兩個 Repository。

所以我們根據 ADL-R 上的功能缺失，提出新的功能去補強系統並且使得系統可以整合更多的學習物件，不單單只是 SCORM 標準，另外透過整合學習物件的轉換，讓非標準的學習物件應用標準數位學習系統。

目前的數位教學平台，大致上可以分為SCORM標準以及非SCORM標準。在圖 1我們將利用類似網路架構的方式將呈現系統架構，其中透過CI Bridge我們可以將SCORM標準跟非SCORM標準整合在一起，CI Bridge是利用我們所制定的Metadata Schema將異質的學習物件整合起來，而CI Router是用來管理非SCORM標準的學習物件，因此使用者可以透過系統介面去使用相異的學習物件並且可以利用SCORM Player的模組去觀看SCORM的學習物件。另外與CIS系統整合的補救教材系統(RC Constructor)，也可輕易透過CI Router去使用異質的學習物件。

在整個CIS中，我們將修改Reload所開發的SCORM Player(Reload, 2004)成為適合本系統使用。我們參考OKI(OKI, 2003)的標準，作為系統模組的系統架構，如圖 2。在此

架構中，所有的元件都是建構在相同的基礎上，物件資料庫存取由物件資料庫元件負責；教材相關的功能由教材元件來負責。平台依靠著底層API的操作。應用層則負責將資料做適當呈現。

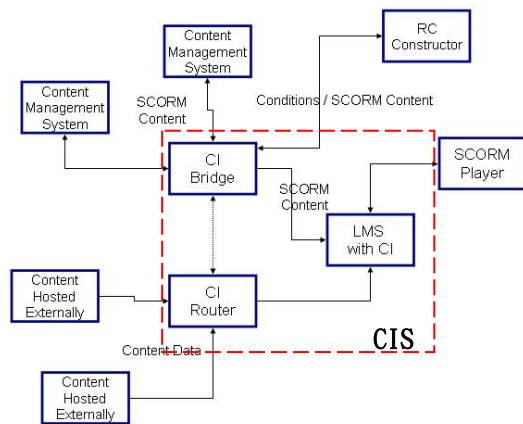


圖 1、CIS 架構概念圖

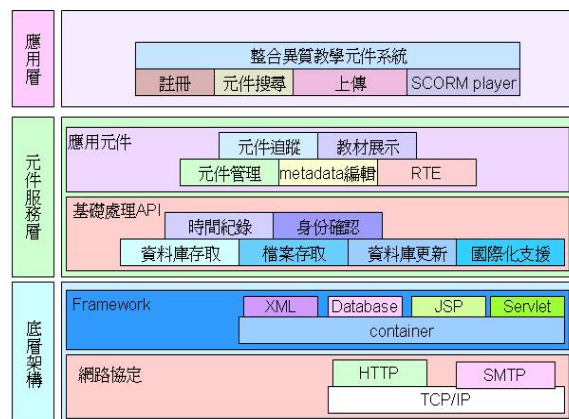


圖 2、CIS 平台 OKI 架構圖

對於使用者使用系統平台的情形，以圖 3 的概念圖來說明，使用者透過LO Registry將Metadata上傳、利用Search data找尋所需要的學習物件、註冊使用者跟儲存庫之資訊以及使用SCORM Player觀看教材等。在使用者的分類上，我們可以分成學習物件提供者(Material Provider)、一般使用者(Normal User)以及管理者(Administrator)。

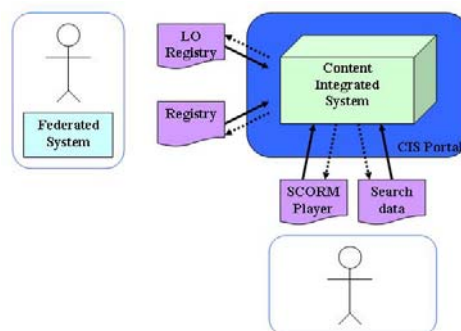


圖 3、平台使用概念圖

我們分析使用者的使用情況並且參考ADL-R系統的發展，補強它在功能上的缺點並提出新的功能(表 2)。因此，我們將系統分成四個子系統：編輯Metadata子系統(Register Content)、搜尋存取學習物件子系統(Search)、物件管理子系統(Register User / Repository)以及學習物件轉換子系統(CI Transform & SCORM Player)。其中，編輯Metadata子系統的設計，我們提出LADP的概念；而對於學習物件轉換子系統，提出MAPD的概念，搜尋存取學習物件子系統以及物件管理子系統，將以XML相關技術去達成。

表 2、CIS 與 ADL-R 功能分析

	Register Content	Search	Register User / Repository	CI Transform	SCORM Player
ADL-R	有	有	有	無	無
CIS	有	有	有	新增	新增
改進	新增支援各種學習物件格式。	提供較多資訊，並且提供下載。	支援較多的儲存庫。	轉換非標準的學習物件。	提供離線下觀看SCORM Content

2. 1. LAPD and MAPD

我們為了處理使用者上傳學習物件的Metadata，提出LAPD的概念來處理，如圖 4。使用者先給予學習物件的Metadata(Label)，上傳至CIS後，系統透過Metadata去收集實際的學習檔案(Assembly)，並且將實際的學習檔案與Metadata包裝起來(Package)交給系統備份與紀錄(Deliver)。



圖 4、LAPD



圖 5、MAPD

2.2. 編輯 Metadata 子系統

編輯 Metadata 子系統提供使用者來輸入學習物件的相關資訊，主要是將描述學習物件的資訊透過 XMLBeans 技術轉換成 XML 來儲存。另外依照使用者的使用情形，子系統提供的功能包括新增學習物件的 Metadata、重設已編輯 Metadata、刪除 Metadata 以及將實體學習物件打包起來。底下就兩大功能來分析。

(1) 編輯及驗證功能

我們依據 IEEE LOM 的標準並且參考 CanCore 的分類法則，然後與“教育部”六大學習網的子網作問卷調查，做出適合六大學習網的 Metadata。在這份 Metadata 中，我們必須去分析哪些欄位是必須填寫或是有條件限制，以便應用之後的條件搜尋或是標準化 SCORM 等動作。當使用者輸入完學習物件的 Metadata 後，我們會將輸入的資料轉化成 XML，並在這之前先作驗證的工作，驗證程式本身是由 XMLBeans 轉換 Metadata Schema 的 class 加上我們的邏輯設計而成，透過轉換出來的 class，我們可以輕易的操作 XML 並加以分析儲存。

(2) 打包功能

當驗證完學習物件的 Metadata 之後，打包的服務會利用 Metadata 的 Technical 欄位中的 Location 資訊，將實體的學習物件抓取回來，主要原因有兩個：一個是因為一份的 Metadata 所包括的學習物件可以兩個以上，為了方便之後使用者的存取，所以我們將它打包起來，另一個是因為有時候原本的學習物件儲存庫會遺失掉學習物件而導致使用者無法存取到，因此為了防止這種情況，我們利用 cache 的機制，先將學習物件儲存起來，如果學習物件已經不存在本地端的儲存庫，還可以利用系統上的備份學習物件。

2.3. 搜尋存取學習物件子系統

在搜尋存取學習物件子系統中，我們提供簡易與進階的搜尋介面給使用者，使用者可以隨意輸入想查詢的關鍵字並且取得想要的學習物件。子系統所提供的功能包括：簡易搜尋，進階搜尋，學習物件取得等服務。底下以搜尋功能來分析。

我們將使用者所輸入的關鍵字轉換成 XPath 表示式，利用 XQuery 去查詢後端的 XML 資料庫，再利用 XSLT 的技術，設計出符合此 XML 形式的 XSL，兩者互相搭配以便呈現搜尋結果給使用者。

2.4. 物件管理子系統

物件管理子系統是負責管理整個 CIS 的物件資料庫。我們將使用者的資料、學習物件儲存庫資料以及學習物件的 Metadata 都轉換成物件來儲存。在本研究中的物件管理子系統功能主要是依據不同身份的使用者：教材提供者，具有管理已編輯過的學習物件名單，而系統管理者具有審查申請使用者名單跟學習物件儲存庫等名單。依照使用者使用情形來看，此子系統所提供的功能有：使用者管理、學習物件儲存庫管理、學習物件管理等服務。

在此子系統中，為了搭配物件資料庫，因此我們將使用者與學習物件儲存庫的資訊設計成 XML Schema，在透過 XMLBeans 的轉換，我們就可以操作具有使用者與儲存庫資訊的物件。

2.5. 學習物件轉換子系統

在學習物件轉換子系統中，我們將學習物件的 Metadata 依據使用者的需求轉換成 SCORM 教材，如圖 6 的流程圖。另外，我們將配合補救教材系統，找出適合使用者的學習物件並且回應成符合 SCORM 標準的學習物件。依據使用者使用情形，此子系統功能包括：轉換 SCORM 標準、打包學習物件以及 SCORM Player 等服務。

在整合過程中，我們先利用 RC Constructor 所輸入的關鍵字，透過 Search Engine 把需求的學習物件之 Metadata 找尋出來，然後由使用者選擇那一版本的 SCORM，再去作不同的轉化並且將實體的學習物件抓取回來作打包的動作，因此使用者便可以利用 SCORM Player 的去觀看補救教材。

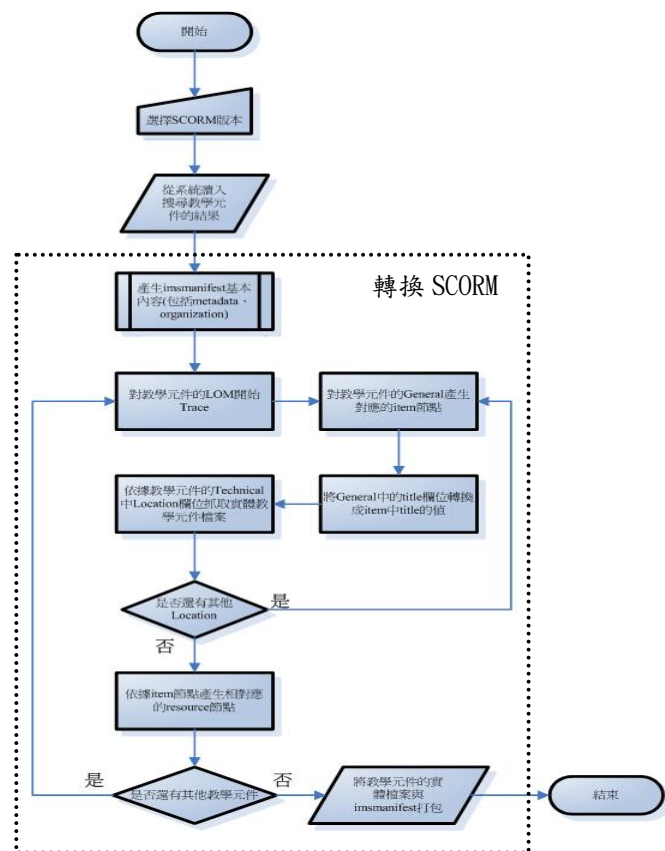


圖 6、轉換 SCORM 流程圖

3. 系統實作

3.1. 編輯 Metadata 子系統

在此子系統中，我們依照 Metadata Schema 的規格，以 JSP 頁面呈現九大項的欄位。在這些欄位中，有些是由系統自行產生並不需要使用者輸入，例如，識別碼的款目編號是由系統亂數產生而編輯時間由系統產生。

在輸入過程中，我們利用 JavaScript 去控制使用者所輸入的資訊是否是錯誤並且作驗證。當輸入完畢之後，我們將 Form Data 交給 Controller 的 Servlet 依照 Metadata Schema 去轉換成 XML，成功之後回應給使用者訊息。

3.2. 搜尋存取學習物件子系統

我們提供給使用者的搜尋介面有簡易跟進階方式，在簡易介面中，使用者僅需輸入想要搜尋的關鍵字。在進階的搜尋中，使用者可以針對特定的欄位去搜尋，有學習物件名稱、學習物件描述、作者、關鍵字等欄位。在搜尋的過程中，我們將使用者所輸入的資訊去組成 XPath，例如輸入”自然”，轉換成”/lom:lom[lom:general/lom:keyword/lom:string,'自然']”。

對於搜尋完成之後的結果，我們利用 XSLT 的技術，將結果畫面呈現給使用者。在呈現畫面部份，我們僅供幾項資訊給使用者，包括學習物件名稱、簡介、關鍵字、資料來源以及實體學習物件下載，另外我們也提供”頁庫存檔”給使用者下載學習物件。

3.3. 物件管理子系統

在這個子系統中，主要是協助使用者管理學習物件、使用者資訊以及儲存庫資訊。所以在一開始登入系統的時候，先檢查使用者的使用權限，一般使用者除了一般功能以外，還有學習物件管理功能，此功能具有修改編輯過的 Metadata 以及刪除。

而管理者除了上述功能外，還多了系統管理功能，管理者可以審核申請中的使用者跟學習物件儲存庫，對於取消核准的使用者或學習物件儲存庫都會寄信通知該申請者。

3.4. 學習物件轉換子系統

此子系統主要是跟補救教材系統作整合應用，我們將補救教材系統所送的資訊(關鍵字)轉換成 XPath 去找尋相關的學習物件並且抓取回來轉換成 SCORM 教材。在轉換過程中，我們將 LOM 的 Metadata 資訊轉成 SCORM 的 imsmanifest (圖 7)，然後將實體的學習物件與轉換過的 imsmanifest 壓縮起來並且回應給補救教材系統。

此外，使用者也可以選擇轉換成 SCORM1.2 的版本或是 SCORM2004 的版本。若是為 1.2 的版本，可以利用此子系統另一個功能-SCORM Player，來協助使用者在離線狀態下觀看 SCORM 教材 (圖 8)。



圖 7、imsmanifest 的 mapping



圖 8、SCORM Player 執行畫面

3.5. 系統評估

3.5.1. CIS 與 ADL-R 的比較分析

目前在 ADL-R 中，可以分為三種角色：Searcher、Repository、Developer，系統使用上採用 Web Portal 的方式。在上傳 content 格式的部份為 SCORM1.2、SCORM2004、S1000D 或是其它格式，整個系統所使用的 XML Schema 為 LOM v1.0 與 ADL-R 自行定義

的格式。在ADL-R中，主要的功能為Search、Register Content、Register Contributor跟Register Repository。以下表3為功能分析。

表3、ADL-R 功能分析

功能	ADL-R
Search	分為一般搜尋與進階搜尋，搜尋結果內容以 SCORM 為主。
Register Content	為網頁上傳方式，將 content 上傳至系統上，格式只支援 SCORM 與 S1000D。
Register User	為線上申請方式，必須為 DoD 部門人員或是系統所屬 Repository 人員。
Register Repository	為線上申請方式，經由系統管理員審核，目前只有兩個 Repository。

接下來，我們利用表4來說明本研究系統與ADL-R的差異（“√”表示有此項功能；“x”表示沒有此項功能）。

表4、CIS 與 ADL-R 比較與差異

	CIS	ADL-R	差異
Search	√	√	支援實體 content 下載、提供較完整資訊。
Register Content	√	√	XML Schema 利用 LOMv1.0 基礎並參考 CanCore，並且加上與六大網的問卷調查結果。 可以支援各種檔案格式上傳與非標準教材。
Register User	√	√	
Register Repository	√	√	目前支援“教育部”六大學習網。
Integrated Contents	√	X	支援將多數 LO 整合成單一 LO 並且轉換成 SCORM 標準。
SCORM Player	√	X	提供給使用者可以在離線下觀看教材。

3.5.2. 六大學習網實際運作

台灣“教育部”所建構的六大學習網是由生命教育、歷史文化、自然生態、人文藝術、科學教育以及健康醫學等六個領域的學習網所組成的，並且透過本研究系統建構出的交換中心將各個子網教材做整合並且提供搜尋與下載的功能。所以六大學習網雖是由不同的製作團隊使用不同的網站架構與技術，但透過CIS的register content功能，即可在本研究所建構的系統中存在並供學習者搜尋。各子網的學習者可以仍沿襲其搜尋習慣在各子網的網站所提供的搜尋介面搜尋教材，但可選擇是否擴大搜尋範圍到六大學習網。如圖9，使用者只搜尋子網資料時，子網會回傳資料庫之搜尋結果並轉換成網頁顯示；若使用者欲搜尋交換中心所存放之六大學習網所有教材之資料，子網會將其搜尋條件組成XQuery至交換中心，交換中心會將XQuery傳至XML DB並將其教材搜尋結果之XML回傳至子網，子網會透過XSLT將XML轉換成網頁顯示。

在子網或交換中心的搜尋結果中，會將Metadata中存放教材之位置顯示以供下載。若其搜尋結果中之連結位置可能已失效。此時交換中心會提供類似Google的庫存網頁的打包之教材下載，使用者可以使用本計畫所提供之SCORM Player閱讀教材，如圖10。

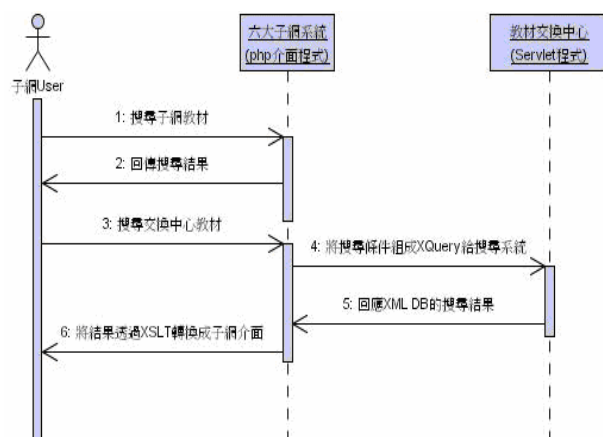


圖9、教材資源搜尋循序圖



圖10、六大學習網-共同平台之搜尋結果

4. 結論

由於數位學習的快速發展，許多的標準也接踵出現，這樣的現象使得企業在導入數位學習時，無法轉移舊有的資料；也因為各標準的快速建立，許多的工具隨之產生，讓使用者可以方便製作數位教材，以上的情形都會造成大量數位教材在整合上的問題。所以在本研究中，參考網路架構制定出整合標準與非標準的學習物件的系統。另外藉由發展搜尋機制，使用者可以找尋到想要的學習物件以減少過多的重複性的學習物件。最後，我們整合補救教材系統，使得使用者可以從本系統獲取更有意義的教學教材，而且為了提供整套整合異質學習物件的解決方案，我們利用SCORM Player讓使用者可以在離線狀況下觀看SCORM學習物件。未來，我們將更進一步讓系統能夠依據教學大綱所填寫的內容，找出其內文所含有的關鍵字，並利用此關鍵字向後端Ontology進行概念搜尋，最後再從XML Database將搜尋到的教材資料給取出，並呈現給教師參考，讓教師可以在填完教學大綱後即可搜尋相關教材。其系統流程如下圖所示(圖 11)。

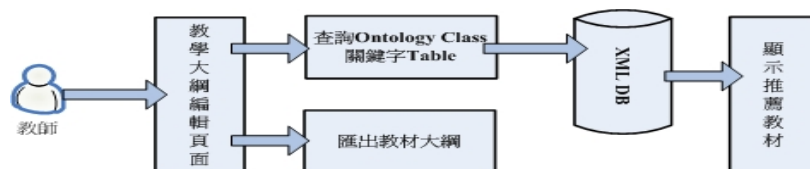


圖 11、依據教學大綱進行概念搜尋之系統流程圖

參考文獻

- 六大學習網 (2005)。“教育部”六大學習網：入口網站與教材交換建置計畫。
<http://learning.edu.tw/>. Retrieved September 02, 2006, from source.
- ADL (2002). Sharable Content Object Reference Model. <http://www.adlnet.gov/>.
 Retrieved September 02, 2006, from source.
- CanCore (2004). CanCore Learning Resource Metadata Initiative.
<http://www.cancore.ca>. Retrieved September 02, 2006, from source.
- CNRI (2004). Corporation for National Research Initiatives (CNRI).
<http://www.cnri.reston.va.us/>. Retrieved September 02, 2006, from source.
- CORDRA (2004). CORDRA. <http://cordra.net>. Retrieved September 02, 2006, from source.
- DCMI (1995). Dublin Core Metadata Initiative (DCMI). <http://dublincore.org/>.
 Retrieved September 02, 2006, from source.
- LSAL (2004). Learning System Architecture Laboratory (LSAL): Carnegie Mellon University. <http://lsal.memphis.edu/lsal/>. Retrieved September 02, 2006, from source.
- LTSC (2002). Learning Technology Standard Committee (LTSC): IEEE.
<http://ieeeltsc.org/>. Retrieved September 02, 2006, from source.
- Reload (2004). Reusable eLearning Object Authoring & Delivery.
<http://www.reload.ac.uk/index.html>. Retrieved September 02, 2006, from source.
- OKI (2003). Open Knowledge Initiative. <http://www.okiproject.org/>. Retrieved September 02, 2006, from source.

網路資料摘要策略與摘要效能之研究

Summarization Strategy and efficiency of Internet Information

林英傑

臺北市立教育大學國民教育研究所

電郵：t92005@tp.edu.tw

陳慶帆 許意苹

淡江大學教育科技研究所教育研究所

電郵：jephany@tp.edu.tw

【摘要】本研究根據文獻探討，提出網路摘要策略的四大原則，分別為刪除（deletion）、歸納（generalization）、建構（construction）以及潤飾（polishing）。並利用此原則來設計多媒體教材進行摘要策略教學，並將Garner (1982) 的摘要效能再進行修正，以符合網路資料的摘要效能的計算。研究結果顯示，在摘要能力方面，實驗組學生在經過摘要策略教學後，其對網路資料中所需要提取資料的精確性大幅的提升。因此，本研究所提出之網路摘要策略確實能提升學生對網路資料提取的能力。

【關鍵詞】摘要策略、摘要效能

***Abstract:** The ability of deciding, organizing and communicating important information is significant in the information age. According to the literature review, we try to propose four rules of summarization strategy and to revise Garner's (1982) summarization efficiency formula for calculating summarization efficiency of Internet information. These four rules are deletion, generalization, construction and polishing. In addition, we also make multi-media teaching materials based on summarization strategy rules to enhance students' ability of deciding and organizing information on Internet. After finishing the teaching programs, we found that students' ability of organizing information on Internet is better than ever.*

Keywords: summarization strategy, summarization efficiency

1. 研究背景

資訊時代的來臨，人類面對資訊量的暴增，如何決定哪些是重要資訊、哪些不重要、以及如何組織並傳達重要資訊的能力更顯重要（Howard Gardner, 2006, 引自哈佛商業評論；洪蘭、曾志朗，2001）。在教育上，面對媒體科技的快速發展，教學與學習活動必然會與資訊科技同步而行，然而運用科技的目的乃在培養學生有效地處理資訊的能力，其最終目的是能夠促進學習效果，網路搜尋資訊雖然快速，但是沒有經過整理的資訊，學生是否有能力區辨或驗證資訊的完整性？或者只是將網路上的資料「複製、貼上」而已（沈中偉，2004）？再者，臺灣九年一貫課程綱要中，語文學習領域能力指標明訂學生在閱讀方面須具備掌握文章要點、摘要和整理的能力（臺灣“教育部”，2006）。這些都顯示學生在這一波教育改革中，必須學習到具有整理與摘要文章或資料的能力，以面對充滿資訊的未來。而且透過文章的摘要整理學習，學生夠在龐雜且大量的資料中，選取有用資訊，理解文章、分辨資訊並提升摘要的能力（Brown, Day & Jones, 1983）。因此，

適當的教學設計與策略融入教學活動中，才能增進學生的網路學習。

摘要策略 (Summarization Strategy) 是閱讀理解的策略之一，希望能透過這樣的方式使學生找出文章中重要的觀念及訊息，並已廣泛的應用在閱讀理解教學中且獲得顯著的成效 (Hare & Borchardt, 1984; Rinehart, Stah & Erickson, 1986; Head, Readence & Buss, 1989; Weisberg & Balajthy, 1990; Gajria & Salvia, 1992; Duke & Pearson, 2002; Raphael, 2006; 張雅萍, 2000; 黃嶸生, 2002; 張莉珍, 2003; 黃瓊儀, 2004; 魏靜雯, 2004; 蘇嘉穎, 2006; 陳文安, 2006)。然而上述研究尚未嘗試應用摘要策略於網路資料的收集與整理上；第二，就摘要效率而言，網路資料不是固定的，無法用傳統的摘要效率計算方式來求得學習者的摘要成果。因此本研究將提出適當的網路摘要策略，自製多媒體網路摘要策略教材，來提升學習者在網路上提取重要的相關資訊的能力，並修正傳統摘要效率計算方式來評量學習者的摘要成果。

2. 文獻探討

2.1. 摘要策略定義

根據《韋氏第三新國際字典》(Webster's Third New International Dictionary) 的定義，「摘要」(summarization) 是指以簡短且清楚的型式來呈現某事最重要的事實或想法 (Gove et al., 1986)。從摘要的歷程來看，摘要是從已經安排好的現有文章進行運作，需要理解、評估、濃縮及轉化，需要知道如何刪減不重要的訊息、如何包含主要概念、統整觀念、並將觀念轉化為有意義的訊息，並監控摘要內容是否符合原文意思，是新舊訊息相互連結與整合的建構歷程。(Hidi & Anderson, 1986; Weinstein & Mayer, 1986; Anderson, Valerie, Hidi & Suzanne, 1988)。從摘要的功能來看，摘要可以幫助監控理解並釐清文章的意義與要旨、提供鷹架支持、幫助學生理解閱讀的資料、檢索出文章重要的訊息並組織自己所寫的重點 (Brown & Day, 1983; Hidi & Anderson, 1986; Foos 和 Fisher, 1988)。從摘要的結果來看，認為摘要是學習者將訊息縮減或組織而創造出的外在產品 (external product)，是文字的理解與產出，用來傳達原始文本重要訊息的文章，其長度不能超過原始文本的二分之一，而且通常是遠少於二分之一 (Kintsch & van Dijk, 1978; Nist & Simpson, 2002; Radev, Hovy & Mckeown, 2002)。而「策略」(strategy) 一詞，本身是指軍事上計畫的一種藝術，意即所謂的「戰略」，後來引申到專為達到某項行動或某種目標成功所擬定的詳細計畫。(吳清山、林天祐, 2005; Gove et al., 1986)。綜合上述，摘要策略 (summarization strategy) 為讓人在短時間內閱讀出一篇文章的主要意涵、掌握到重點並以最精簡文字敘述的方式呈現出來的一種計畫與行動。

2.2. 摘要策略原則

讓學習者能在閱讀的過程中獲得理解是一個相當複雜的過程，而摘要策略即是閱讀理解所使用的策略之一，希望學生能透過這樣的方式找出文章中重要的觀念及訊息。根據長期的研究證據顯示，摘要策略的確可以協助學生記住文章內容的主要概念、理解文章的主要架構、把所欲呈現的資訊和現存知識連結起來、覺察與控制自己的閱讀，在資訊處理及閱讀理解上獲得顯著的成效 (Brown & Day, 1983; Hare & Borchardt, 1984; Meyer & Freedle, 1984; Englert & Hiebert, 1984; Hidi & Anderson, 1986; Rinehart, Stahl & Erickson, 1986; Englert, Stewart, & Hiebert, 1988; Head, Readence &

Buss, 1989；Weisberg & Balajthy, 1990；Selinger, Huston & Fortune, 1993；Duke & Pearson, 2002；Raphael, 2006）。然而摘要對許多學生而言的確是一項困難的事。因為他們不知如何區辨文章內容的重點、主要概念為何？如何將這些重要的概念組合成一篇有連貫性的短文，所以學生是需要透過教學和練習才能產出一篇好的摘要（Dole, Duffy, Roehler, & Pearson, 1991；Duke & Pearson, 2002；Wormeli, 2005）。

因此，有許多學者提出不同的摘要策略原則來協助學習者提升摘要的能力。Kintsch 和 van Dijk(1978)指出刪除、歸納和建構是摘要的基本原則：(1)刪除 (deletion)：將不重要的資訊予以省略；(2)歸納 (generalization)：以高層次的類別取代細節；(3)建構 (construction)：統整細節成為主題句。Brown 與 Day(1983)根據 van Dijk(1980)的三個鉅觀規則衍生出六項摘要原則，分別為：(1)刪除不重要的資訊；(2)刪除重要但是重複的資訊；(3)以概括的名稱代替相同屬性的項目；(4)將概括的行動代替細瑣的動作；(5)選擇一個主題句；(6)創造一主題句。Hare 和 Borchardt(1984)則根據 Brown 和 Day 的六項摘要原則加上段落整合(paragraphs-combining)原則，將摘要原則簡化成四項原則及一項建議對學習者進行摘要教學，分別為(1)瓦解一連串的事物(collapse lists)；(2)使用主題句(use topic sentence)，如果沒有發現主題句，則自己創造一個主題句。(3)放棄不必要的項目(get rid of unnecessary)；(4)瓦解段落(collapse paragraphs)。另外 Hare 和 Borchardt(1984)建議在摘要的過程中，要使用 Winograd(1982)所提出的潤飾原則(polishing rule)，因為許多資訊從文章中刪減，會造成最後獲得的摘要內容感覺不通順。而潤飾原則可建構出較通順的摘要。Anderson 和 Hidi (1986, 1989)認為讀者需要思考如何選擇訊息與如何精簡訊息，其提出摘要需要兩種原則：(1)選擇(selection)：判斷文章中的資訊什麼應該保留，什麼應該刪除、(2)刪除(reduction)：藉著歸納性的觀念以取代許多的細節。茲將相關理論整理如表 1。

表 1 摘要策略原則

研究者	摘要原則	摘要描述
Kintsch & van Dijk(1978)	<ul style="list-style-type: none"> ● 刪除 (deletion) ● 歸納 (generalization) ● 建構 (construction) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 將不重要的資訊予以省略 ● 以高層次的類別取代細節 ● 統整細節成為主題句
Brown & Day(1983)	<ul style="list-style-type: none"> ● 刪除不重要的資訊 ● 刪除重要但是重複的資訊 ● 以概括的名稱代替相同屬性的項目 ● 將概括的行動代替細瑣的動作 ● 選擇一個主題句 ● 創造一主題句 	<ul style="list-style-type: none"> ● 刪掉也不會影響到整篇文章的意思的不重要的資訊 ● 意思或語句重覆的訊息可能是重要的，但因為重覆出現，所以刪掉例如汽車、船、飛機均是屬於交通工具 ● 使用一句話來摘要整段的內容，來代表這篇文章的重點或主要概念 ● 若欠缺主題句，則從文意中自我歸納出主題句
Hare & Borchardt(1984)	<ul style="list-style-type: none"> ● 瓦解一連串的事物 (collapse lists) ● 使用主題句 (use topic sentence) ● 放棄不必要的項目 (get rid of unnecessary) ● 瓦解段落 (collapse paragraphs) ● 潤飾原則 (polishing rule) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 假如看到一系列相關的事物，則思考一個句子或語詞來取代全部的項目 ● 如果沒有發現主題句，則自己創造一個主題句 ● 有些訊息雖然是以不同方式陳述，但在文章中可能是重複的，所以須放棄重覆的資訊 ● 決定那個段落較重要該保留、放棄或那些段落可以合併在一起 ● 藉著改述來達成潤飾作用

Anderson & Hidi(1989)	<ul style="list-style-type: none"> ● 選擇(selection) ● 刪除(reduction) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 判斷文章中的資訊什麼應該保留，什麼應該刪除 ● 藉著歸納性的觀念以取代許多的細節
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

經由上述學者所提出的論點，雖然提出的方法以及原則不一，但整體而言，摘要策略可歸納為四大原則，分別為刪除（deletion）、歸納（generalization）、建構（construction）以及潤飾（polishing），來達到提取文中概念的方法。因此本研究即根據摘要策略之四大原則來設計互動式的多媒體教材進行摘要策略教學。

2.3. 摘要效能計算

摘要能力有助於文章的理解和學習（Brown et al., 1981）。但如何評量摘要能力以及摘要應該濃縮到何種程度，許多研究提出不同的看法。方金雅等人（1998）認為摘要能力可以透過不同的方式表現，包括口語、圖表與文字摘要，而其中文字摘要則是以文字描述文章的內容要義，文字摘要的用意是希望受試者能以最少的字數將文章內容中的主要概念呈現出來，亦即表示其摘要的能力愈強。Borko 及 Bernier（1975）指出摘要應該濃縮至原文的十分之一至二十分之一。Kintsch 等人（2000）在其所研發的摘要軟體「Summary Street」中，將摘要的適中長度訂為原文的四分之一左右。Radev、Hovy 和 Mckeown(2002)則認為摘要是用來傳達原始資料重要訊息的文章，其長度不能超過原始資料的二分之一。Garner（1982）則針對 24 名大四學生做摘要研究，並透過研究生在文章中進行句子的劃線分等，將摘要中的重要訊息依序給予 1 至 3 的分數，若摘要內容中每出現一次主要概念，則給予 1 分，最後摘要效率則根據摘要內容之總字數內所含的主要概念數目來計算。而之後蔡銘津（1996）及林秀貞（1997）在相關研究中也依據 Garner(1982) 所提出之摘要主要概念數目及計分方式加以補充，不過仍以 Garner 的摘要效能計算為主。摘要效能愈高者，表示其摘要能力愈佳；摘要效能愈低者，表示其摘要能力愈差，其公式如下。

$$\text{摘要效能} = \frac{\text{摘要主要觀念之數目}}{\text{摘要內容之總字數}}$$

Head、Readence 及 Buss（1989）也讓學生針對美國歷史的主題進行摘要，將摘要內容的觀念單位，依重要性由低至高分別給予 1 至 4 的分數。其摘要效能的計算分式為：

$$\text{摘要效能} = \frac{\text{摘要內容中最重要觀念單位數目}}{\text{摘要內容中所有的觀念單位數}}$$

而魏靜雯（2004）則是將摘要效能重新定義為摘出重要句的比率減去摘出不重要句的比率。摘要效能愈高者，表示其摘要能力愈佳，愈能以最少的句數表達文章中最多的主要概念。計算摘要效能之前，仍須仰賴專家們來事先判斷原文中每個句子的重要性。

$$\text{摘要效能} = \frac{\text{受試者所列之重要句總數}}{\text{文章中重要句總數}} - \frac{\text{受試者所列之不重要句總數}}{\text{文章中不重要句總數}}$$

綜合上述國內外研究發現，大部分的研究是以 Garner（1982）的計算方法為主而再加以重新擴充或修正。若將這些計算方式應用在網路資料的摘要上會發生許多問題：

（一）上述研究都只受限於有固定字數的文章中，若在網際網路上則無法適用，因為網際網路的搜尋者並不是在一個可知的範圍內進行提取資料的動作，會讓網站文字字數的計算發生困難；（二）若受試者在文章中只找到一句話做為摘要，且這句話包含了一個重點在其中，如此會造成摘要內容在欠缺完整性下，也能達到所謂的高摘要效能；（三）

Head、Readence 及 Buss(1989)的公式中，因為是以重要觀念數計算，若摘要者將全文完整的複製貼上做為摘要，也一樣可以達到提取出所有重要觀念的目的，達到高摘要效能。因此本研究將 Garner(1982)的摘要效能再進行修正，除了以主要概念之數目、摘要字數為計算依據外，評分者可依摘要主要概念的數目是否達到完整性的標準給予評分，再予以加權，避免摘要者以少字表達出一個觀念單位的得分，會比多字表達出六個觀念單位的摘要分數高的假象。修正後的公式如下：

$$\text{摘要效能} = \frac{\text{摘要主要概念數目}}{\text{摘要內容之總字數}} * \frac{\text{摘要主要觀念之數目}}{\text{答案中所有主要觀念數目}}$$

3. 研究方法

3.1. 研究設計與對象

本研究的研究設計係採實驗類型中的「準實驗設計」，利用自製多媒體摘要策略教材進行教學，探討學生將摘要策略應用於網路資料的提取之成效，實驗共進行 4 週。實驗以臺北市某國小五年級 280 位學生進行實驗。學生於四年級上學期已進行過網際網路資料搜尋的相關課程，所以學生應已具備基本的搜尋能力。在進行實驗教學前，即先進行網路查資料測驗求得 140 位網路查詢能力相當的學生，再將受試者依隨機分派為實驗組 70 名學生與控制組 70 名學生。實驗組與控制組均進行前測，前測完後僅實驗組進行摘要策略教學，控制組則省略教學的過程，不進行任何的實驗處理，之後再進行兩組後測與摘要效能之實驗分析。

3.2. 研究工具

本研究以網路上搜集到的臺灣 40 所各小學自 1999 年以來網路查資料的題目為標準，這些題目中可依 Robinson 與 Rackstraw(1972)的 Wh-words 分類方式分為八種，其中 What、How、Why 三種類型的題目，相較於 Who、Which、Where、How many、How much 而言，在答案的提取上，是屬於非單一固定答案的，而是有固定範圍答案的，因此適合做為學生提取答案，進行摘要策略測驗之試題。之後以國小學生熟悉的電腦教室中進行實驗，實驗的過程中，利用表單填表的方式進行施測。

3.3 摘要策略教材設計

由研究者根據摘要策略之四大原則，刪除、歸納、建構、潤飾來設計互動式的多媒體教材進行摘要策略教學。教材內容分為刪除、歸納、建構、潤飾四個單元，每一單元除了有相關的教學外，為了讓學生能充分的了解，於每單元後另有練習的單元活動。

4. 研究結果與討論

實驗階段，前後測各選擇三種類型（What、Why、How）難易度相似的試題一題進行測驗。經由前後測的實驗，將相關的實驗結果，製作成統計圖表型分析。而圖表中橫座標為上傳答案的人數，縱座標為摘要效能分數。每一題型扣除受測者的數據極端值，並取中間 35 名受測者平均提取的字數與摘要效能的分數進行分析。

4.1. What 題型

後測-什麼是生態工法？（題目難易度 0.67；實驗組後測上傳答案人數 43 人，控制組上傳答案人數 37 人）

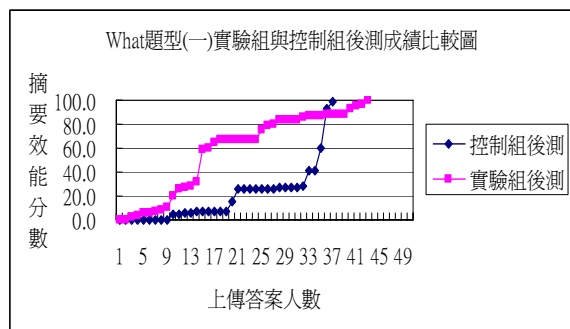


圖2 後測成績比較

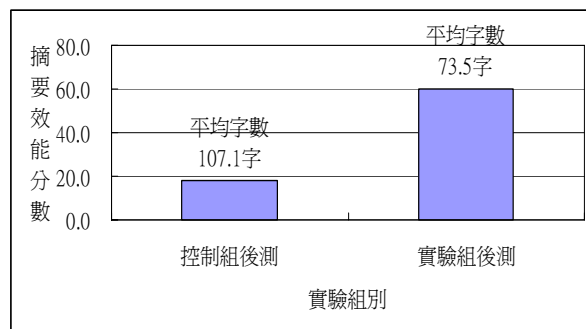


圖3 平均提取的字數與摘要效能比較

4.2. Why 題型

後測-為什麼彩虹有七種顏色呢？（題目難易度 0.5；實驗組後測上傳答案人數 53 人，控制組上傳答案人數 40 人）

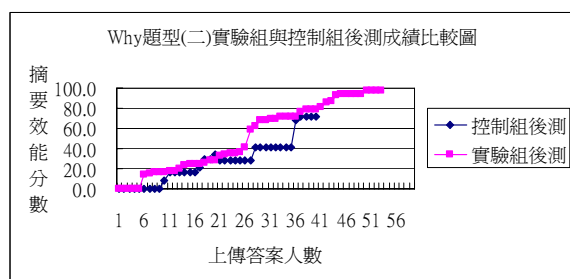


圖4 後測成績比較

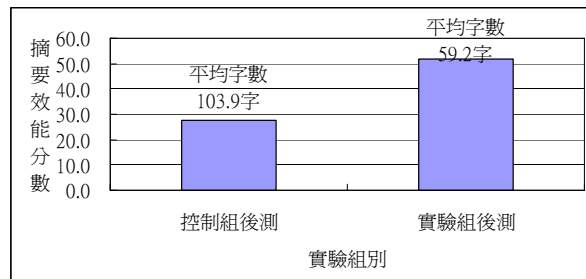


圖5 平均提取的字數與摘要效能比較

4.3. How 題型

後測-颱風是如何形成的呢？（題目難易度 0.25；實驗組後測上傳答案人數 49 人，控制組上傳答案人數 40 人）

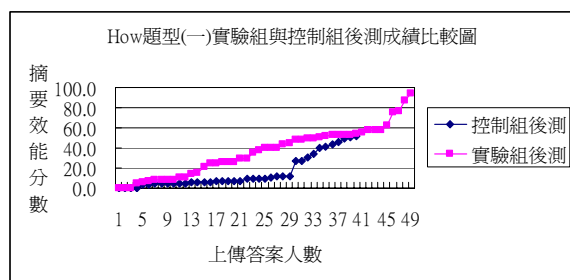


圖6 後測成績比較

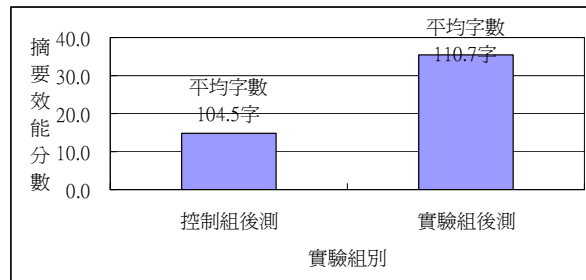


圖7 平均提取的字數與摘要效能比較

4.4. 討論

實驗組的受測者在學習完摘要策略教材教學後，從圖2 至圖5 可以發現，其能利用較少的字數掌握到較多的重點。實驗組受測者相較於控制組受測者而言，其較能利用摘要策略的四個方法進行篩選內容，分辨內容中的訊息是否重要，利用較少的字數提取出較多的重點觀念數。實驗組送出的答案中，答非所問的情形遠低於控制組的情形。表示實驗組學生較能掌控問題的本質，找到相對應的答案。

當試題的難度愈高時，控制組的學習者較不易達到高分(80 分以上)的成績，而在實驗組當中，無論試題的難易度如何，整體的曲線分布是屬於較為穩定的狀態。由數據顯

示，實驗組後測的上傳人數均高於控制組人數，尤其是當試題難度提升時，上傳人數的差距會增大。表示實驗組的受測者在提取資料時的穩定度較高，而控制組容易受到試題的難度起伏。

5. 結論

本研究即根據摘要策略之刪除 (deletion)、歸納 (generalization)、建構 (construction) 以及潤飾 (polishing) 四大原則來設計互動式的多媒體教材進行摘要策略教學，並將 Garner (1982) 的摘要效能再進行修正，以符合網路資料的摘要效能的計算。

研究結果顯示，在摘要能力方面，實驗組學生在經過摘要策略教學後，其對網路資料中所需要提取資料的精確性大幅的提升，懂得利用摘要策略的四個方法進行篩選內容，並能利用較少的字數掌握到較多的重點，亦即表示其對網路資料的摘要效能提高。因此，本研究所提出之網路摘要策略確實能提升學生對網路資料提取的能力。

參考文獻

- 洪蘭、曾志朗 (2001)。兒童閱讀的理念—認知神經心理學的觀點。教育資料與研究，38，1-4。
- 沈中偉。2004。科技與學習-理論與實務。台北：心理。
- 賴麗珍譯(2006) 教學生如何做摘要。(原著 Wormeli, 2005)。台北：心理。
- Howard Gardner (2006) 哈佛商業評論中文版，第 53 期，28，臺灣英語雜誌社。
- 張雅萍 (2000)。摘要策略對網路化學習成效之研究。臺灣師範大學資訊教育學系碩士論文。
- 黃嶸生 (2002)。整合式閱讀理解策略輔助系統對國小學童閱讀能力和策略運用的效果。臺灣師範大學資訊教育學系碩士論文。
- 張莉珍 (2003)。故事構圖策略與摘要策略對增進國小六年級低閱讀能力學生閱讀理解之比較研究。中原大學教育研究所碩士論文。
- 黃瓊儀 (2003)。不同閱讀理解策略教學對國小閱讀理解障礙學生教學成效之研究。台北師範學院特殊教育研究所碩士論文。
- 魏靜雯 (2004)。心智繪圖與摘要教學對國小五年級學生閱讀理解與摘要能力之影響。台灣師範大學教育心理與輔導研究所碩士論文。
- 蘇嘉穎 (2006)。文章摘要策略教學系統的設計與應用—以自然類說明文為例。台灣師範大學資訊教育研究所碩士論文。
- 陳文安 (2006)。國小學生摘要策略之教學研究——以六年級為例。屏東教育大學教育心理與輔導學系碩士論文。
- 林秀貞 (1997)。國小六年級學童社會科閱讀理解研究。高雄師範大學教育學系碩士論文。
- 蔡銘津 (1996)。文章結構分析策略教學對增進學童閱讀理解與寫作成效之研究。高雄師範大學教育研究所博士論文。
- Anderson, Valerie, Hidi, Suzanne. (1988). Teaching students to summarize. *Educational Leadership*, 46(4), 26-28.
- Brown, A. L., Campione, J. C., & Day, J. D. (1981). Learning to learn: On training students to learn from texts. *Educational Researcher*, 10(2), 14-21.

- Brown, A. L., & Day, J. D. (1983). Macrorules for summarizing texts: The development of expertise. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 1-14.
- Duke, N. K., Pearson, P. D. (2002). Effective practice for developing reading comprehension. In A. E. Farstrup, & S. J. Samuels (Eds.) What research has to say about reading instruction (pp.205-242). Newark, DE : International Reading Association.
- Garner, R. (1982). Efficient text summarization: Costs and benefits. *Journal of Educational Research*, 75(5), 275-279.
- Gajria, M., & Salvia, J. (1992). The effect of summarization instruction on text comprehension of students with learning disabilities. *Exceptional Children*, 58(6), 508-516.
- Hare, V. C., & Borchardt, K. M. (1984). Direct instruction of summarization skills. *Reading Research Quarterly*, 20(1), 62-78.
- Head, M. H., Readence, J. E., & Buss, R. R. (1989). An examination of summary writing as a measure of reading comprehension. *Reading research and instruction*, 28(4), 1-11.
- Hidi, S., & Anderson V. (1986). Producing written summaries: Task demands, cognitive operations, and implications for instruction. *Review of Educational Research*, 56(4), 473-493.
- Taffy E. Raphael, Kathy Highfield, and Kathryn H. Au (2006). QAR Now: Question Answer Relationships (Eds.), New York: Scholastic.
- Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85(5), 363-394.
- Meyer, B. J. F., & Freedle, R. O. (1984). Effects of discourse type on recall. *American Educational Research Journal*, 21, 121-143.
- Englert, C. S., & Hiebert, E. H. (1984). Children's developing awareness of text structures in expository materials. *Journal of Educational Psychology*, 76(1), 65-74.
- Rinehart, S. D., Stahl, S. A., & Erickson, L. G. (1986). Some effects of summarization training on reading and studying. *Reading Research Quarterly*, 21, 422-438.
- Englert, C. S., Stewart, S. R., & Hiebert, E. H. (1988) Young writers' use of text structure in expository text generation. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 143-151.
- Weisberg, R., & Balajthy, E. (1990). Development of disabled readers' reading comprehension ability through summarization training using expository text: Results of three studies. *Reading, Writing, and Learning Disabilities*, 6, 117-136.
- Duke, N. K., Pearson, P. D. (2002). Effective practice for developing reading comprehension. In A. E. Farstrup, & S. J. Samuels (Eds.) What research has to say about reading instruction (pp.205-242). Newark, DE : International Reading Association.

以知識庫為基礎之國小學童學習障礙類型輔助診斷系統

A Knowledge-based Approach to Diagnosing Handicapped types for Elementary School Students

林大正

台南大學數位學習科技系

電郵：josklin@yahoo.com.tw

黃郁文

台南大學數位學習科技系

電郵：mimila@mail.https.tn.edu.tw

郭金復

台南大學數位學習科技系

電郵：cfkuo@mail.https.tn.edu.tw

黃國禎

台南大學數位學習科技系

電郵：gjhwn@gmail.nutn.edu.tw

【摘要】本研究的目的，是針對國小特殊學童之學習障礙類型進行特徵分析。由於特殊兒童的學習障礙類型不易辨識，我們運用多位專家提供之知識表格，將自閉症、智能障礙、學習障礙、嚴重情緒障礙等類型及特徵轉為五等級量表的關係，以整合成推論規則。同時，為了驗證系統的準確性，本研究並以專家檢測的結論與系統的推論結果進行比較；由實驗個案發現，本研究開發的國小學童學習障礙類型輔助診斷系統，確實可以協助一般非特殊教育專長的教師或家長及早發現學童可能的學習障礙，以進行輔導措施。

【關鍵詞】學習障礙、特殊教育、知識表格法、專家系統

Abstract: The purpose of this study is to analyze the feature of the handicapped types for elementary school students. The Repertory Grid approach is employed to elicit domain knowledge from two experts. The integrated knowledge is then represented as a set of rules, which will be invoked by an inference engine to distinguish the learning barriers of the students. To evaluate the accuracy of the knowledge-based system, several cases have been used to test the system. From the test results, we conclude that the approach is able to assist teachers and parents who are not experienced in handicapped types to find the potential problems of the students in the earlier stage.

Keywords: learning barriers, handicapped education, Repertory Grid, expert systems

1.前言

特殊兒童在國小階段常常是令人擔心的一群，無論在個人行為、平常表現、同儕相處互動上、課業學習上，均須特別的輔導。台灣在一九六二年在臺北市成立第一個啟智班，並於一九八四年公布「特殊教育法」；三十多年來啟智教育的發展，已從國民教育階段，向下延伸至學前教育，同時也往上發展至高職教育的蓬勃發展階段與整體規劃(郭靜姿等，2007)。一九七零年「國中益智實驗班」在臺北市首先設立，公團一九七六年第一所啟智學校在臺南設立，隨後陸續在全國各地設立啟智學校。公團一九八九年，政府於臺北市試辦「學前幼兒啟智班」，以早期介入智障兒童的教育與復健。經由各單位的合作，台灣地區智障者可接受幼兒教育至成人教育階段初期之教育服務。同時，對智障學童之教育服務型態也擴展至特殊學校、資源班、融合班、普通班、養護機構以及在家教育等多樣安置模式。

近年來，又因受「融合教育」理念之影響，各師資培育機構與縣市教育單位開始實驗並推動「融合班」之模式，以及安置輕度智障者於「普通班」之教育型態。特殊教育的教學，基本上遵循著早期發現、早期治療，並進行早期教育(黃世鈺，2000)，只要能夠愈早鑑定出特殊兒童的類型，就可以讓特殊兒童受到完善的教育。然而，一般非特殊教育專長的教師或家長由沒有能力分辨於學童可能的學習障礙，往往需要由資源班老師協助鑑定，因此可能無法及早發現學生的問題，而延誤了輔導的時機。

因此，在本研究中，我們希望藉由專家系統來為特殊學童進行初步的分類及診斷，以協助老師及家長及早瞭解學生可能的學習障礙，以儘快進行補救教學，並避免因將特殊學生視為低成就學生而可能產生的各種問題。

2.文獻探討

人類有許多身心的特質，是受到不同來源的影響力所塑造；因此，會導致個別學童在各項能力的發展有不一致的現象。個別差異的觀念在教育上深具意義，必須針對個別差異現象的存在，進行不同的教育安置方式。其中，就特殊兒童以學習需要的特殊性而言，其身心特質過於突顯，在學習上有顯著障礙，若無特殊的協助，無將法滿足其學習需要。

依據公團一九九七年五月十四日公佈的特殊教育法，其所稱之身心障礙，指具有下列情形之一者：智能障礙、視覺障礙、聽覺障礙、語言障礙、肢體障礙、身體病弱、嚴重情緒障礙、學習障礙、多重障礙、發展遲緩、其他顯著障礙；而在國小的教育過程中，老師的教學方式對特殊兒童的影響頗大，除了有一定的教學結構(引起注意、教學內容簡單、給予時間展現、正確的回答)，也分成幾個教學模式：(1)示範、指示教學模式；(2)延遲的教學模式；(3)隨機的教學模式(Schwartz，2000)。

目前在特殊教育的領域中，有許多尚待解決的問題或廣為爭論的話題(Hallahan & Kauffman，1991；Kirk & Gallagher，1994；許天威等，2000；Ysseldyke et al.，1992)，其中一個待解決的問題即為特殊兒童的鑑定標準。在區分特殊兒童與一般兒童時，若將輕度的障礙兒童也考慮進去，則分界將變得十分模糊。舉例來說，情緒障礙兒童和暫時

遭受行為困擾的學生並不易區分（徐享良，1999），因此需探討其詳細的特徵。何華國（1991）針對目前特殊兒童的診斷方式做了以下的歸納：

- 智能障礙：個別智力測驗、適應行為評量。
- 視覺障礙：史乃倫視力檢查表、萬國視力量表。
- 聽覺障礙：純音聽力測定器、語音聽力檢查法（許澤銘，1979）、遊戲聽力檢查法。
- 語言障礙：語言障礙篩選檢查、圖片詞彙測驗，分構音異常、口吃、發聲異常、失語症、語言發展遲緩。
- 肢體障礙、身體病弱：醫師診斷需長期療養者。
- 嚴重情緒障礙：羅夏墨漬測驗或主題統覺測驗。
- 學習障礙：診療法、效標參照法診斷。
- 多重障礙、發展遲緩與其他顯著障礙：各專科醫師醫學診斷。

一般而言，若及早鑑定出特殊兒童的類型，就可以讓學童受到更完善的輔導。然而，由於一般非特殊教育專長的教師或家長由沒有能力分辨於學童可能的學習障礙，因此往往會延誤了輔導的時機。如何解決這個問題，已成為特殊教育的重要研究議題。

3. 以知識庫為基礎的學習障礙類型輔助診斷系統

專家系統是人工智慧（Artificial Intelligence, AI）的一個分支，應用大量來自人類專家(expert) 的專業知識來解決問題。「專家」由於訓練和經驗，在特定領域擁有專業知識（expertise），即一般人所沒有的專業技能與知識。由於具有專業知識，專家不僅學有專精，解決問題時也比一般人更有效率。當專家系統在七十年代剛開始發展時，是一門專門的學問，但是到今天任何應用專家系統技術的系統都稱為專家系統。許多用以幫助發展專家系統的工具也在大量的需求下被發展出來，包括專家系統程式語言、發展環境和硬體等（Hwang et al., 2006）。

專家系統中的知識可以是專家直接提供的，也可由書本、雜誌上或由具有相關知識及經驗的人獲得。在專家系統中，使用特定用途（special purpose）的知識及規則（rule）來解決問題，這些知識與規則被存放在知識庫（knowledge base）中，也因此專家系統也稱為「知識庫專家系統」。由推理機（inference engine）運用知識庫進行推論，即可模擬專家的行為。以知識庫為基礎的學習障礙類型輔助診斷系統架構如圖 1 所示；在以下各節中，將介紹系統的功能及知識的來源。

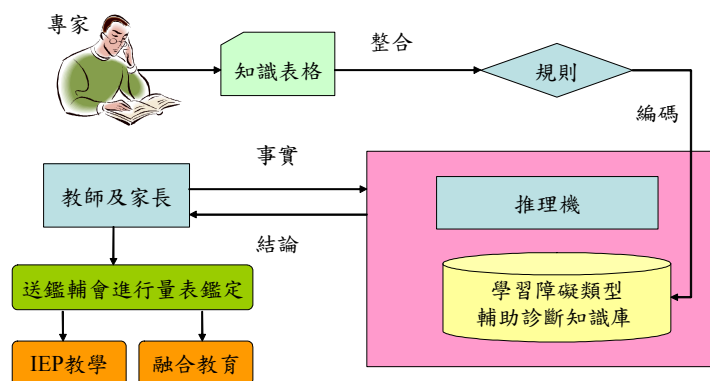


圖 1 知識系統之架構圖

3.1. 知識來源

本研究的知識有三個來源：(1)依特殊教育法所規定的十一類身心障礙兒童，包括智能不足、視覺障礙、語言障礙、聽覺障礙、肢體障礙、身體病弱、性格異常、行為異常、學習障礙、多重障礙、和其他顯著障礙等，這十一類特殊定學生的定義和鑑定條件可參「特殊教育法實行細則」和「語言障礙、身體病弱、性格異常、行為異常、學習障礙暨多重障礙學生鑑定標準及就學輔導原則要點」等辦法；(2)依身心障礙及資賦優異學生鑑定標準，本標準依特殊教育法第三條第三項及第四條第二項規定訂定之；(3)來自專家的意見，包括東光國小特教教師蕭老師及大橋國小資源班教師徐老師。研究的範圍包括：

- (1) 自閉症：指因神經心理功能異常而顯現出溝通、社會互動、行為及興趣表現上有嚴重問題，造成在學習及生活適應上有顯著困難者；其主要特徵包括顯著口語/非口語之溝通困難、顯著社會互動困難及表現固定而有限之行為模式及興趣。
- (2) 學習障礙：指統稱因神經心理功能異常而顯現出注意、記憶、理解、推理、表達、知覺或知覺動作協調等能力有顯著問題，以致在聽、說、讀、寫、算等學習上有顯著困難者；其障礙並非因感官、智能、情緒等障礙因素或文化刺激不足、教學不當等環境因素所直接造成之結果；其主要特徵包括智力正常或在正常程度以上、個人內在能力有顯著差異，以及注意、記憶、聽覺理解、口語表達、基本閱讀技巧、閱讀理解、書寫、數學運算、推理或知覺動作協調等任一能力表現有顯著困難，且經評估後確定一般教育所提供之學習輔導無顯著成效。
- (3) 智能障礙：心智功能明顯低下或個別智力測驗未達平均負二個標準差。學生在自我照顧、動作、溝通、社會情緒或學科學習表現較同年齡者有顯著困難情形。
- (4) 視覺障礙：由於先天或後天原因，導致視覺器官（眼球、視覺神經、視覺徑路、大腦視覺中心）之構造或機能發生部分或全部之障礙，經治療仍對外界事物無法（或甚難）作視覺之辨識而言。
- (5) 肢體障礙，係指由於發育遲緩，中樞或周圍神經系統發生病變，外傷或其他先天或後天性骨骼肌肉系統之缺損或疾病而形成肢體障礙致無法或難以修復者。
- (6) 聽覺障礙指個體無法有效地以聽覺接受訊息，以致嚴重影響其言語(speech)的接受與表達。聽覺障礙的程度，則依其所能感覺到的最小音量而定。即使醫學的進步，目前已經確認多數的聽覺障礙成因，但仍然有約 30%的聽覺障礙原因不明(Heward & Orlansky, 1992)。
- (7) 嚴重情緒障礙：指長期情緒或行為反應顯著異常，嚴重影響生活適應者；其障礙並非因智能、感官或健康等因素直接造成之結果。情緒障礙之症狀包括精神性疾患、情感性疾患、畏懼性疾患、焦慮性疾患、注意力缺陷過動症、或有其他持續性之情緒或行為問題者。嚴重情緒障礙的主要特徵包括行為或情緒顯著異於其同年齡或社會文化之常態、至少在學外其他一個情境中顯現適應困難者，以及在學業、社會、人際、生活等適應有顯著困難，一般教育所提供之輔導無顯著成效。
- (8) 語言障礙：指語言理解或語言表達能力與同年齡者相較，有顯著偏差或遲緩現象，

而造成溝通困難者。語言障礙包括下列的類別：構音障礙，即說話之語音有省略、替代、添加、歪曲、聲調錯誤或含糊不清等現象，並因而導致溝通困難者；聲音異常，即說話之音質、音調、音量或共鳴與個人之性別或年齡不相稱，並因而導致溝通困難；語暢異常，即說話之節律有明顯且不自主之重複、延長、中斷，首語難發或急促不清等現象；語言發展遲緩，即語言之語形、語意、語彙、語法、語用之發展，在語言理解或語言表達方面，較同年齡者有明顯偏差或遲緩現象。

3.2. 知識庫建構方法

專家系統最早的成功案例應屬於醫療診斷方面的成果，如 MYCIN 等系統，不僅展示了專家系統的功用，並為日後相關的研究奠定了良好的基礎(Hwang et al., 2006)。其成功的最主要因素，是由專家獲得大量的問題解決策略及經驗法則，這個過程稱為知識擷取。在展示了專家系統的功用的同時，這些系統的發展經驗也告訴我們，獲得問題解決策略的重要性及其困難。幾乎所有發展專家系統的學者及研究人員都一致認為，建構專家系統最主要的瓶頸在於知識擷取。

在知識擷取的過程中，透過知識工程師與領域專家進行訪談往往相當費時，其原因可能包括知識工程師並不瞭解該領域的知識、領域專家不熟悉電腦化的過程、缺乏有系統的方法、專家分散各地，且都很忙碌等；而使用機器學習方法直接由訓練範例歸納出推論規則，往往必須面臨訓練範例內容不完整的問題。建立一套有用的知識擷取工具，不僅可以突破時空的限制，系統化的與專家進行訪談，更不受訓練範例內容完整性的限制；因此，這方面的研究在近二十年來受到極大的重視。

在發展知識擷取工具的方法論中，以心理學家 Kelly (1955) 提出的知識表格 (Repertory Grid) 技術最為廣泛採用。Kelly 認為人們能對其經驗領域的事物創造出獨到的解釋，而這些解釋樹立了個人的知識概念，以作為對未來事件判斷的依據。知識表格是一種半結構性的訪談過程，主要是由研究者與專家或是知識工作者經由對話互動的方式來引出三個主要成分：元素 (Elements，例如自閉症、學習障礙、智能障礙、嚴重情緒障礙等，因視覺障礙、肢體障礙、聽覺障礙)、配對屬性組 (Constructs，即用來描述這些障礙的正反面特徵) 和連接機制 (Linking mechanism)；其中連接機制通常以 1 到 5 來描述元素與特徵的關係：

- 1：該元素具備相當程度的正向屬性特徵。
- 2：該元素具備些許傾向正向屬性特徵。
- 3：該元素不傾向正反向屬性。
- 4：該元素具備些許傾向反正向屬性特徵。
- 5：該該元素具備相當程度的反向屬性特徵。

知識表格是一個「由資料中找尋相似屬性以區分不同屬性資料的方法，好比人類對真實世界的觀察或體驗都是以相似性及差異性的相互參照而達成分類的目的」。在知識表格中元素代表可能的解答、分類結果、或決策，而配對屬性組則用來描述元素的特性並區別元素間的差異。首先將所有的元素都列在表格的最上方，由專家表達每三種元素的各種組合，且回答「當其中兩個元素不同於第三個時，思考其正向屬性 (Trait) 或特

徵的重要性」這個問題，首先，由專家將正向屬性置放在表格的左方，反之，其反向屬性（Opposite）則列於表格的右方，包含有一個正向屬性與反向屬性則稱之為配對屬性組（Construct）；待該表格建構完成之後，則由專家分別填入等級發展知識表格中各特殊兒童的症狀問卷，如表 1 及表 2 所示。其中表格中的第二個數字代表填寫該值時的確定程度：1 為確定，2 為不確定，當專家的意見不一致時，確定程度值將作為採用專家意見的標準。

表 1. 專家一提供的知識表格

專家一：蕭老師	自閉症 (s1)	學習障礙 (s2)	智能障礙 (s3)	嚴重情緒障礙-過動 (s4)	
注意力不足(f1)	1,1	5,1	1,1	3,1	注意力集中
肢體動作異常(f2)	5,1	5,1	3,1	5,1	肢體動作正常
主要學科成就差距過大(f3)	3,1	1,1	1,1	4,1	主要學科成就差距不大
講話時構音有障礙(f4)	5,1	5,1	3,1	5,1	講話時構音無障礙
行為或情緒顯著異於其同年齡(f5)	1,1	3,1	3,1	1,1	行為或情緒與其同年齡無異
行為表現固執性、缺乏臨機應變能力(f6)	1,1	4,1	3,1	2,1	行為表現正常
表現擠眼、擺動身體、繞圈、玩弄手指(f7)	2,1	5,1	3,1	5,1	行為表現正常
與人溝通時目不轉睛直視對方(f8)	2,1	5,1	5,1	5,1	行為表現正常

表 2. 專家二提供的知識表格

專家二：黃老師	自閉症 (s1)	學習障礙 (s2)	智能障礙 (s3)	嚴重情緒障礙-過動 (s4)	
注意力不足(f1)	1,1	2,2	2,1	4,1	注意力集中
肢體動作異常(f2)	5,1	5,1	5,1	5,1	肢體動作正常
主要學科成就差距過大(f3)	2,1	2,1	3,1	2,2	主要學科成就差距不大
講話時構音有障礙(f4)	5,1	5,1	5,1	5,1	講話時構音無障礙
行為或情緒顯著異於其同年齡(f5)	2,1	4,1	1,1	1,1	行為或情緒與其同年齡無異
行為表現固執性、缺乏臨機應變能力(f6)	1,1	4,1	1,1	2,2	行為表現正常
表現擠眼、擺動身體、繞圈、玩弄手指(f7)	2,1	4,1	5,1	4,2	行為表現正常
與人溝通時目不轉睛直視對方(f8)	1,1	4,1	4,1	4,1	行為表現正常

表 3 整合後的知識表格

	自閉症 (s1)	學習障礙 (s2)	智能障礙 (s3)	嚴重情緒障礙-過動 (s4)	
注意力不足(f1)	1	5	1	4	注意力集中
肢體動作異常(f2)	5	5	5	5	肢體動作正常
主要學科成就差距過大(f3)	2	1	1	4	主要學科成就差距不大
講話時構音有障礙(f4)	5	5	5	5	講話時構音無障礙
行為或情緒顯著異於其同年齡(f5)	1	4	1	1	行為或情緒與其同年齡無異
行為表現固執性、缺乏臨機應變能力(f6)	1	4	1	2	行為表現正常
表現擠眼、擺動身體、繞圈、玩弄手指(f7)	2	5	5	5	行為表現正常
與人溝通時目不轉睛直視對方(f8)	1	5	5	5	行為表現正常

4.執行範例及測試結果

本系統在Windows/XP的作業環境下執行，圖2為系統的首頁，教師或家長只要輸入觀察到的症狀；並回答系統的一些問題（如圖3所示），即可獲得系統的回饋，如圖4所示。

圖2. 系統首頁畫面

圖3. 系統互動的畫面

圖4. 查詢結果畫面

5.實驗分析與結論

為了瞭解系統研判的正確性，我們以數個案例進行測試，針對自閉症、學習障礙、智能障礙、嚴重情緒障礙（過動）等四種狀況，由兩位專家各提出三個案例，經過系統檢驗。結果顯示有5個案例符合特徵，1個案例不符合，準確率為83.3%。為改善系統的研判能力，專家的建議如下：(1)屬性描述可再細分項目；(2)如主要學科成就差距過大應再加上(以自我智力比較)；(3)表現擠眼、擺動身體、繞圈圈、玩弄手指可以分開來比較。另外，未來希望能夠增加更多學習障礙的類型及屬性，以擴大本系統的用途，並以更多的案例進行測試。

誌謝

“國科會”計畫補助編號：NSC 95-2524-S-024 -002及NSC 95-2520-S-024 -003。

參考文獻

- 王文科、徐享良等(2000)。特殊教育導論。台北：心理出版。
- 何華國(1991)。特殊兒童心理與教育。台北：五南圖書。
- 周玫君、林宏熾(2004)。身心障礙者父母參與轉銜服務的理念與實務。特殊教育季刊，92，24-31。
- 徐享良(1999)。適應行為評量。載於王亦榮等(1999)：特殊兒童鑑定與評量，p.387~p.424。臺北：師大書苑。
- 許天威、張勝成、徐享良(2000)。新特殊教育通論。臺北：五南。
- 許澤銘(1979)。聽力保健學。彰化：臺灣省之教育學院特殊育系。
- 黃世鈺(2000)。折翼之愛—關懷學前特殊幼兒輯於：2000 年全國關懷研討會論文集 p2~p10，高雄：輔英技術學院。
- 郭靜姿、蔡明富、吳淑敏、蘇芳柳、胡純(2007)。http://3d.nioerar.edu.tw/2d/special/default.asp
- 曾憲雄、黃國禎 (2006)。人工智慧與專家系統-理論與實務。旗標出版社。
- Kelly, G. A. (1955). The psychology of personal constructs. NY: W.W Norton.
- Hwang, G.H., Chen, J.M., Hwang G.J. and Chu, H.C. (2006), “A Time Scale-Oriented Approach for Building Medical Expert Systems”, *Expert Systems with Applications*, Vol. 31, No. 2, pp. 299-308.
- Hallahan, D.P. & Kauffman, J.M.(1991),Exceptional children : Introduction to special education .Boston:Allyn and Bacon.
- Heward, H.L. & Orlansky, M.D.(1992),Exceptional children(4th ed.).New York:Macmillan.
- Kirk,S.A. & Gallagher,J.J.(1994),Educating exceptional children.Boston:Houghton Mifflin.
- Schwartz, P. (2000)。融合教育。2000 年國際特殊教育教學研討會，中壢，中原大學。
- Ysseldyke, J. E., Algozzine, B. & Thurlow, M.L. (1992). Critical issues in special education (2nd ed.). Boston: Houghton Mifflin.

有关积件系统的探索¹

Explore Integrate Ware System

闵玉昌

北京邮电大学网络教育学院 北京 100087

mervin18@sina.com

【摘要】 从课件到积件, CAI建设迈向了新的台阶, 同时对教育教学产生越来越重要的影响。为了更加便利、高效的利用积件库资源, 本文在分析课件和传统积件系统模式局限性的基础上, 提出积件库、积件库资源共享平台、积件组合平台三者结合的模式, 并分析了这种模式带来的好处。

【关键词】 积件、积件系统

Abstract: From courseware to integrate ware, CAI has stepped into a new phase and plays an important role increasingly in teaching and learning. In order to use resources conveniently and efficiently, this paper firstly analyzes the limitation of courseware and traditional integrate ware system, then advances a new model combined with integrate ware database, sharing platform for integrate ware and integrate ware construct platform, finally presents the benefits of such new model.

Keywords: Integrate ware, Integrate ware System

1. 积件

积件是由教师和学生根据教学需要自己组合运用多媒体教学信息资源的教学软件系统。

积件库是教学资料和表达方式的集合, 可将大量的知识信息素材提供给教师和学生, 在课堂教学中自由使用。

积件组合平台是供教师和学生使用来组合积件库并最终用于教学使用的软件环境。

积件思想不仅仅是技术上把积件库资源和多媒体制作平台简单的叠加, 而是在长期的课件开发中积累起来的教学观念的转变, 更好的利用信息技术为教育服务的思想的形成, 是新一代的教学软件系统和教学媒体理论。一个完整的积件系统必须要有积件库和积件组合平台, 这也是目前积件系统中广泛应用的结构模式, 笔者称之为模式一。

2. 基于模式一的积件系统

模式一把一个积件系统分为两个部分, 即: 积件库和积件组合平台, 它也是传统的一种积件系统模式, 例如目前应用比较广泛的软件 PowerPoint、Author Ware 等就是基于这种模式的积件系统。在基于模式一的积件系统中, 积件制作者不单纯是一个积件制作者, 同时也是一个积件库的维护者、管理者, 这就给优秀积件的制作无形中提高了难度, 因为它要求积件制作者要具备双重的能力, 既要有先进的教学理念, 也要管理积件库的能力。

基于这种模式的积件系统一般都是一个单机的系统, 需要积件制作者自主开发积件

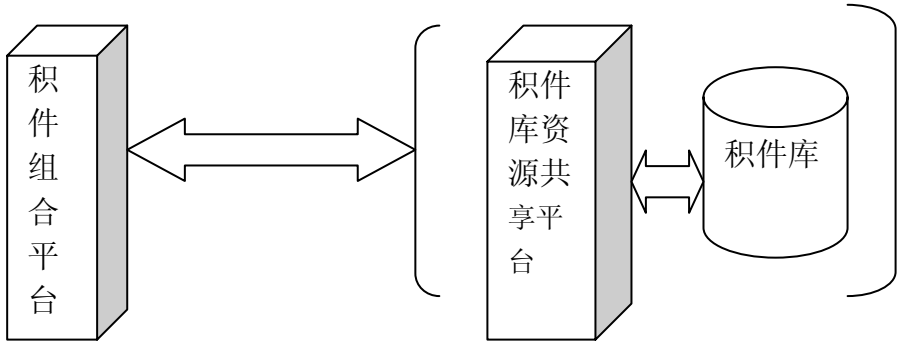
库，自己使用，具有“自给自足”的功能，或者通过 INTERNET 搜集各种积件资源，但是这种积件资源需要积件制作者自己辨别，自己分类，自己来决定哪些是有用的资源。随着信息量的越来越大，要想从信息的汪洋大海中寻找积件制作者想要的积件资源，无异于“大海捞针”。

另外，即使积件制作者制作出了优秀的“积木”，也没法让更多的积件制作者来共享，只能是一定区域内共享，有限范围内传播，由于不能把这些优秀的资源更大范围内的共享，造成了积件资源的重复开发，也造成了积件资源的极大浪费。因此，可以说积件库资源的有限性共享限制了高质量积件的制作。

伴随着网络技术的飞速发展，模式一的局限性已经成为了制约积件发展的瓶颈，已经不能满足积件制作者的要求，因此改进这种模式以适应新的需求已经迫在眉睫了。

3.基于模式二的积件系统

针对模式一中出现的问题，笔者设计了这样一种解决方案，即模式二。在模式二中，一个积件系统分解为三个部分，即：积件库、积件库资源共享平台、积件组合平台（如下图一所示）。考虑到积件系统的使用者以学校居多，因此本文把积件库资源共享平台和积件库两部分合称为节点（学校）。同时借助于软件设计中的客户端和服务端的思想，可以把一个节点（学校）看作服务器端，允许多个相当于客户端的积件组合平台访问。



图一 结合模式图

3.1.积件库资源共享平台

积件库资源共享平台是积件库和积件组合平台之间的一座“桥梁”，具有以下两方面的功能：（1）管理并维护积件库资源。（2）为积件组合平台提供符合积件组合者需要的积件资源。它要求具备以下的特性：

（1）开放性。每个节点（学校）的积件库都有提供积件资源的义务和下载积件资源权利，开放有助于积件库资源最大限度的共享。

（2）一致性。每个节点（学校）对内部提供积件资源的接口和对外部提供积件资源的接口是一致的，使积件库资源共享平台访问网络上的积件库就象在本地一样，没有任何差别。

（3）及时性。当外部的积件库资源共享平台搜索本地节点（学校）的积件资源时，能够及时快速的给予响应，并能够把符合搜索条件的积件资源提供给该积件库资源共享平台。

(4) 数据库无关性。积件库中积件信息的大量存贮是以数据库形式存在的, 因此, 就要求积件库资源共享平台能够适应不同类型的数据库。

3.2. 积件组合平台

积件组合平台是积件组合者和开发者用来组合积件和开发积件的软件环境。积件的组合者和制作者借助这个平台开发出教学中所用到的积件, 从而提高教学质量。它具有如下的特性:

(1) 无需程序设计。相比较以前的课件制作需要使用者具备一定的程序设计能力, 基于模式一积件组合平台已经做到了无需程序设计。

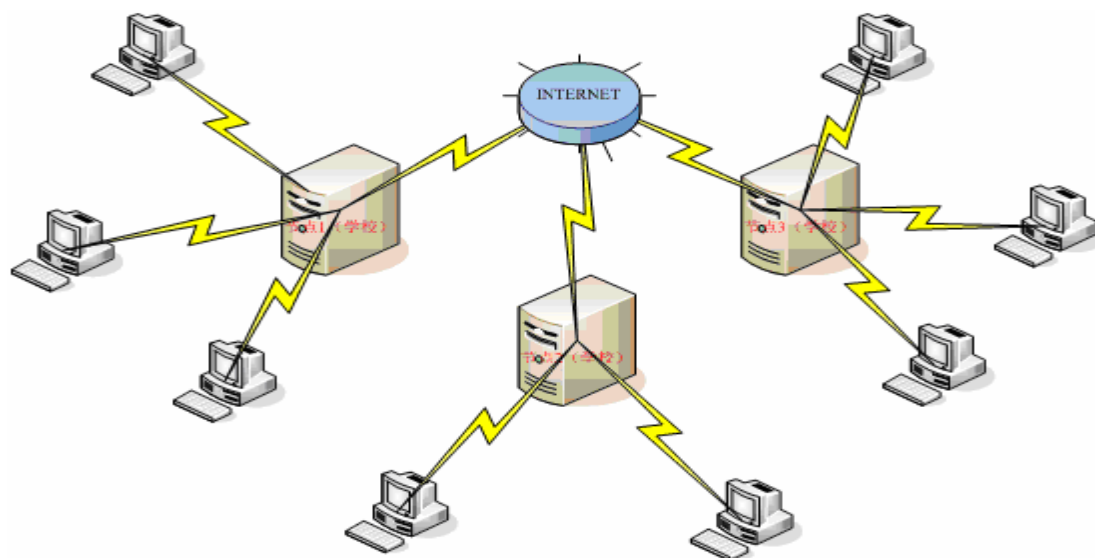
(2) 紧密性。和本地节点(学校)紧密的结合, 能够完全使用本地节点(学校)积件库资源共享平台管理下的积件库的所有资源, 并能对这些积件资源进行操作。

(3) 易用性。积件组合平台的使用者不需要专业的计算机知识储备, 就能把自己的好的创意通过这个平台制作和展现出来。简单易用是积件组合平台的基本原则。

(4) 方便地组合积件库各类多媒体资源。积件资源包含本地和网络两类, 不管是本地的积件资源可以做到随取随用, 对于网络上的积件资源也要尽可能的做到这一点。

3.3. 总体模型

每个节点(学校)就是一个校园或者一定范围内的服务器, 下图中的每一台计算机就相当于一个使用者, 每个使用者户都可以应用本地节点(学校)上的积件资源和外部节点(学校)上的积件资源。总体模型如下图三所示:



图二 总体模型图

基于模式二的积件系统可以实现“分散存贮、集中管理、充分共享、高效利用”。
分散存贮 以节点(学校)为单位, 一个节点(学校)的所有积件资源放在同一台服务器上, 任何使用者开发的优秀积件都能在这个积件库中找到, 从而避免了优秀积件资源的流失。也克服了各个学校等单位统一使用一个积件库造成服务器负担过重, 共享困难, 搜索缓慢等缺点。

集中管理 一个节点(学校)的积件资源统一放在一台服务器上集中式管理, 把积件制作者从麻烦的积件库和积件库资源管理中解脱出来, 积件制作者仅仅作为一个积件的组合者和制作者, 这样就大大减轻了积件制作者的负担, 使他(她)们把大量的时间

花在构思更好的创意，制作出更好的积件上来。另外，地区、省、甚至国家也可以把一些优秀的积件资源搜集起来，单独建立一个积件资源库。这样，师生在组合积件的时候就不会因为没有优秀的“积木”而发愁了，面对数量众多的优秀的积件资源，高质量的积件作品将会源源不断的涌现出来，使教学效果会更加的丰富和多样化。

充分共享 每个节点（学校）的积件库资源共享平台是对外部提供完全的积件库共享服务，也就是它能给其他节点（学校）提供积件资源，就象为本地提供积件资源一样，可以为网络上的任何节点（学校）提供尽可能多的支持。

高效利用 学校等单位里的任何使用者都能享用本地节点（学校）提供的积件资源服务，并且这些服务的响应是及时的，当然如果本地节点（学校）里没有需要的积件资源，使用者还可以向网络上的其它节点（学校）发送请求，从而获得想要的积件资源。

4.结束语

综上所述，基于模式二的积件系统具有了许多传统积件系统所不具有的优点，积件库资源共享平台为数量众多的优秀的积件库提供了一个充分共享高效利用的平台，管理这些优秀的积件资源从而更好的为使用者服务；积件组合平台能够为使用者搭建一个简单易用的软件环境，把积件库资源共享平台提供的“积木”组合成优秀的积件作品，从而更好地为教与学服务。

附注

¹注：国家“十五”重大科技攻关项目“面向中小学的远程教育关键技术及示范”的“基于国产基础软件的B/S架构多媒体系统研发及应用示范”课题（编号2005BA115A01）资助。

参考文献

- 李运林、李克东（1986）.电化教育导论.北京：高等教育出版社.
- 师书恩（1995）.计算机辅助教育基本原理.北京：电子工业出版社.
- 王吉庆（1992）.计算机教育应用.北京：高等教育出版社.
- 黎加厚（1997）.从课件到积件：我国学校课堂计算机辅助教学的新发展.兰州：电化教育研究，3-4期.
- 何克抗、李文光（2002）.《教育技术学》.北京：北京师范大学出版社.
- 张志芬、冯萍、计辉、吴延昌（2005）.网络化的积件系统 西安：微电子学与计算机，第9期.
- 王文焱、韦志锋（2006）.一种积件系统的设计与实现.上海：计算机工程，第2期.

支持 Flash 流媒体点播的 CELTS 基础教育资源库的设计和实现

The design and realization of CELTS fundamental education resource reservoir

with supporting flash streaming media broadcasting

杨文生 文福安

北京邮电大学网络教育技术研究所 北京 100087

wensheng1013@126.com, fawen@bupt.edu.cn

【摘要】 本文提出一种新型的基础教育资源库的建设方案，此资源库既符合国家CELTS标准，又利用当前的流行的Flash流媒体技术解决了视频资源的点播，以达到资源的更大使用和传播。系统采用轻量级J2EE架构进行开发，使得系统具有更好的跨平台性和可移植性。

【关键词】 资源库、CELTS、Flash流媒体、轻量级J2EE架构

Abstract: This paper presents a new constructional project of fundamental education resource reservoir, which is not only according with CELTS standard, but also makes use of the current popular technology of flash streaming media to have solved the broadcasting of video resource, in order to achieve greater use and transition of resources. This system adopts lightweight J2EE architecture for development, so it has much better cross-platform quality and transplantable character.

Keywords: resource reservoir, CELTS, flash streaming media, lightweight J2EE architecture

一、引言

随着数字化和信息化教育的不断发展，教育资源库的建设越来越受到重视。然而实际中，人们发现教育资源在建设、组织和管理方面存在一些问题。如：各单位在开发教育资源时采用的标准不一致，在资源库的结构、资源类型、资源属性等方面缺乏规范。这使得资源不易管理和利用，各个平台、系统之间无法交换和共享资源，许多同类资源重复建设，造成人力物力上的浪费[1]。因此，建立符合 CELTS 标准的基础资源库显得特别的重要，这样有利于资源的导入导出以及提高与其它平台的数据交换和资源共享，并且可以让用户更好地检索需要的资源，使得教育资源得到最大化的共享和传播。

我们开发的教育资源库系统，既支持 Flash 流媒体点播又符合 CELTS 标准。此系统支持几乎所有的流媒体视频格式，并且能够流畅、快速、稳定地播放；系统支持导入和导出符合 CELTS 标准的基础教育资源包，以实现教学资源的共享。

二、系统的整体方案和设计

2.1 功能设计

资源库是资源提供者和资源使用者之间的桥梁，资源提供者可以上传资源，并提供资源的详细信息，系统根据这些信息对资源按照 CELTS 进行标准化。资源使用者则可以检索到这些资源，并利用 Flash 流媒体点播或者下载使用，同时对资源还可以推荐和收藏。系统管理员主要对资源进行组织和管理，如审核资源、批量导入导出符合 CELTS 标准的资源等。在设计系统的功能时，我们遵循软件工程的方法，从分析用户需求入手，分角色进行。通过对基于基础教育资源库的流媒体系统及管理业务流程的调研，确定了本系统应实现的功能，下图 2 是系统的用例图。

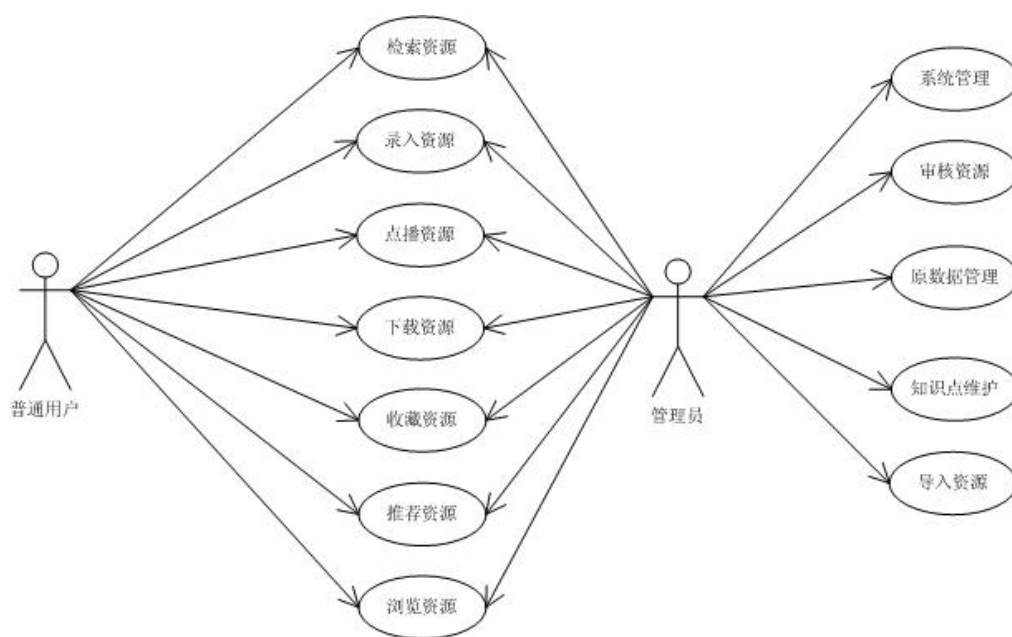


图 2 系统的用例图

2.2 流媒体点播系统的设计以及与其他系统的比较

传统的三大流媒体平台，即微软的 Windows Media、Apple 公司的 QuickTime 以及 Real Networks 的 Real Server，他们都有一定的市场占有率，但是他们的局限和问题也随之而出现。首先，各个平台的用户客户端都必须安装与之对应的播放器，对没有安装相应播放器的客户端却不能使用；其次，三大平台都有自己的流媒体格式，因此各种平台对流媒体格式都有局限性；同时，随着 Linux 操作系统以及 Firefox 浏览器用户的增多，局限性和不方便性随之增多。然而 Flash 流媒体作为一种新生的事物有着很大的优势以及得到了广泛的应用，比如 Google 的视频搜索、新浪的视频播客以及国内外无数的播客网站都是采用 Flash 流媒体。Flash 流媒体格式—FLV，相对于传统的其他的流媒体格式更加的小而精，而且相对缓冲时间更短、播放更加的流畅；同时，Flash 流媒体相对不受客户端的限制，安装 Flash 播放器或者使用浏览器自带的 Flash 播放器便可以播放。因此我们采用 Flash 流媒体来实现视频点播。

我们使用 Flash Media Server 作为流媒体服务器，来维持客户端的点播。同时，针对用户导入或上传的不同的流媒体格式的视频文件，我们转化成统一的 FLV 格式，这样就不受资源格式的限制了。

2.3 系统的体系结构

我们研制的基于标准资源库的流媒体系统采用 B/S 结构，资源库和流媒体点播系统的体系结构如下图 4 所示，管理员对资源的管理和交互都是通过客户端的浏览器进行，学习者也是通过浏览器对资源进行检索、点播、上传和下载。系统物理上分为三层：用户的客户端、web 服务器层以及资源层，其中资源层包括数据库服务器和 Flash 流媒体服务器。并且 web 服务器使用 Tomcat，数据库使用 MySQL，流媒体服务器使用 Flash Media Server。

我们采用文件系统与关系数据库结合的方式对多媒体资源进行存储和管理，多媒体资源标准化元数据的各种属性保存在数据库中，而具体资源仍然以文件的形式存储在流媒体服务器的硬盘中，它们之间通过数据库中的记录的主键确定的存储路径来建立关联，并且资源的标准化元数据描述文件也以 XML 文件的形式存储在流媒体服务器上。

客户端主机通过浏览器以及 HTTP 协议与 WEB 服务器交互，包括对资源包的导入、下载和检索等等。当用户导入或者录入新资源时，WEB 服务器对用户要上传的多媒体资源统一转换成 FLV 格式，然后利用 FTP 协议把资源上传到 Flash 流媒体服务器上，同时把资源的元数据信息写入数据库中以及把生成的元数据描述文件存放到资源的同一目录下；当用户点播或者下载资源时，WEB 服务器首先通过查询数据库返回资源的信息和列表，并且返回各个资源的流式传输的 URL，客户端主机则通过 RTMP 协议并根据资源的 URL 与 Flash 流媒体系统交互，最终客户端浏览器的 Flash 播放器根据流媒体服务器返回的流式数据进行下载缓存和播放。

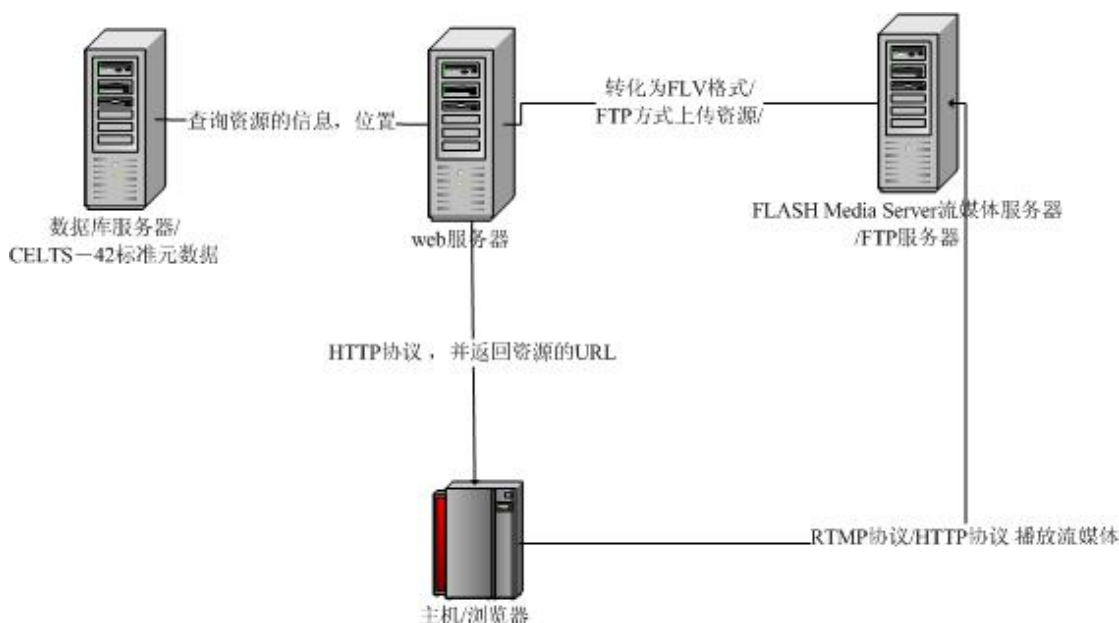


图 4 系统的体系结构图

2.4 数据库的设计

通过用例和功能分析以及对系统进行建模，我们抽取系统的实体，包括：用户、教学资源、知识节点、资源评价、资源推荐、播放器和分组。我们确定了系统的关系模型以及数据库表，包括：用户表、资源表、知识节点表、资源推荐表、资源评价表、资源用户推荐关联表、资源分组推荐表以及资源用户收藏表。其中资源表记录资源的元数据，用户表记录用户的一些基本信息，资源推荐表记录资源的一次推荐，资源评价表记录使用者对资源的评价信息和星级信息。

三、系统的开发和实现

本资源库系统采用一种基于 IOC 和 AOP 思想的轻量级 J2EE 架构，这种架构以 Struts+Spring+Hibernate 的组合框架为基础架构。这种架构以实现了 IoC 和 AOP 的 Spring 框架为核心，加上实现了 MVC 模式的 Struts 框架以及解决了数据持久化问题的 Hibernate 框架。把系统按逻辑分为三层：表示层、逻辑层和持久层。系统实现时采用的是纯 Java 技术，利用了大量的 Java 开源框架，我们用 Lucene 实现对资源的检索，用 Dom4J 实现对元数据 XML 文档的解析、验证和生成，用 JUnit 进行单元测试等等。同时我们利用 Java 来调用开源的 FFmpeg 工具，实现各种视频格式转换成 Flv 格式。

五、结语

本文提出一种新型的基础教育资源库的建设方案，此资源库既符合国家 CELTS 标准，同时又利用当前的流行的 Flash 流媒体技术解决了视频资源的点播，以达到资源的更大使用和传播。系统支持几乎所有的流媒体视频格式，并且能够流畅、快速、稳定地播放，同时系统又支持导入和导出符合 CELTS 标准的基础教育资源包，使资源与其他的平台和资源库共享。系统采用轻量级 J2EE 架构进行开发，使得系统具有更好的跨平台性和可移植性。

附注

本论文由国家“十五”科技攻关重大项目《基于国产基础软件的 B/S 架构多媒体系统研发及应用示范》资助。

参考文献：

徐素霞、林清丽（2006）.基于CELTS标准的基础教育资源库的设计和实现.

《教育信息化》，第6卷第10期.

杨海澜（2005）.流媒体系统中的几项关键技术分析及应用.《武汉交通职业学院学报》，第8卷第3期

飞翔. Flash中视频文件的介绍.

<http://www.flashmediaserver.cn/bbs/archiver/tid-11.html>

Rod Johnson ,Juergen Hoeller. J2EE Development without EJB[M]. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc ,2005.

高校科研管理绩效：知识管理的视角

——以研究生学术科研管理为例

The Performance of Research Management in Higher Education: A

knowledge-management methods

Taking the research management of postgraduate for Example

舒慧东

浙江师范大学教育学院 浙江金华 321004

shu_hd@126.com

【摘要】 在研究型大学中，知识管理功能包括丰富学生知识，促进知识资产建立，以及扩展获取知识的方法。本文提出了一个科研管理的知识管理框架，帮助正在进行研究活动的学生成长为知识工人和知识管理者。该框架阐述了知识转换过程和科研管理之间的密切的协同关系。

【关键词】 高校科研、知识管理、管理质量

Abstract: Knowledge management refers to the enrichment of knowledge of customers (students), the building of knowledge assets and developing enhanced access to knowledge. The paper constructs a research supervision framework to help transform research students into knowledge workers and managers. The framework demonstrates close synergies between the knowledge conversion process and research supervision.

Keywords: Research, Knowledge Management, Quality of Supervision

1.引言

21 世纪，知识逐渐成为商业竞争的主要工具和最重要的经济资源。知识管理是“在一个协同环境里通过先进的信息技术工具有效地创造，使用和储存组织知识的过程”（张向前, 2006）。在知识行业 and 知识经济社会中，知识管理过程通过知识创造、分发、使用和实施来获得动力。商业领域对知识管理进行了广泛的讨论和实践，但是知识管理同样和大学的科研教学有密切的关系。

大学在社会上扮演着重要的角色。大学里通过对生命个体进行学习评价，并且促进了个体对知识的追求、储存和传输。知识管理和大学教育之间具有非常密切的联系（熊建萍, 2006）。从大学的教育质量在于改变学生能力的观点来看，高等教育应该提供为学生提供一个培养学生的学习环境。本研究的目的在于：在科研管理中引入知识管理的方法，通过先进技术创建协作的学习环境和教学环境，在这个环境中进行研究的学生进行知识的创造、共享、保存等活动使其成为知识工人和管理者。

2.科研监管的必要性与变革紧迫性

大学正面临着以前从未遇到过的、越来越复杂的、动态变化的环境、挑战、压力。因此，科研监管的十分必要，主要有以下几个方面(BIGGS.J, (2001)：

- 来自不同国家研究学生的背景和兴趣的多样化
- 研究生管理结构和教育形式的灵活性变得越来越重要
- 学科间研究和交叉学科研究的管理的需要
- 由多变的就业市场带来的研究生的多样化的人生目标
- 在规定的时间内为获得学位的而完成科研的速度要求所带来的巨大压力
- 由于政府科研基金政策转变和资金紧缩给科研管理人员（如导师）带来更大的工作负担

以上这些原因打破了原有研究生培养的方式。传统认为，研究生教育是校园中的专业化学习，在于为学生提供理论或专门的研究工作。传统科研的优势是基于导师与学生之间的私人良好的私人关系和一对一交流是研究生学术水平质量的基础这样一个前提。但是，传统模型无法将学生变化的需要和期望包含进去，也不能使学生地表达有意义的问题，以及大学科研基金的减少因素包括进去。如学生、导师的流动性更大，以及越来越多的在职工作人员的学历教育的人数的增加。

在过去的十年里，一些新的管理措施对传统的单导师管理机制进行了补充。导师和学生之间的知识分享在学生科研能力培养中扮演者越来越重要的角色，成为研究生培养的一种新的趋势(BERJERSE,2004)。新的管理实践包括：多导师制、学生可以寻求帮助的导师委员会、以及包括各导师及其学生组成的特色管理小组和各小组间的互相监督。其中一些模型是通过借鉴组织的工作坊模型，课程模型，会议模型，方法小组模型和协作群模型而建立的。

著名管理学大师Drucker说，“我们正在迈入知识经济社会...在这个社会中最基本的经济资源不是资本，而是知识”。知识社会的发展需要知识转化和管理的人，即他们必须有创造知识的能力，转化信息和自己知识能力，使知识以适应环境需要的能力。换句话说，知识管理不仅适用于研究生科研管理，而且是研究生科研管理的基础。

3.知识管理与知识管理转变过程

在现有文献中，各个学者从不同的观点和方法对知识管理进行了多种定义。

Davenport *et al*从项目的角度对知识管理进行了定义：

知识管理是指以未来组织结构的观点对组织的知识资产进行开发和改进。知识管理的种类有显性知识、文档资料知识、隐性知识、个人知识。管理涉及知识发现、共享、创造的整个过程。它是一个由知识创造和存储功能的知识库，创建、促进知识共享和组织学习的组成的系统。

知识转换过程实际上是一个知识变化和改进的过程。这个过程包括过程知识、产品知识和服务知识的储存，内化和改进。知识的转换过程也可以被看作知识创造、传输、共享三个过程之一和知识获取过程的改进。建立一个有益于知识创造、利用和传输的知识环境对知识转换过程来说是十分重要的。知识管理并不是一个一次性过程而是一个持续不断的螺旋上升改进和改进知识的过程周期循环。并且前一次的输出成为下一次循环的输入。

知识管理对于科研管理最重要的目标是加强研究生科研的质量，通过知识管理的学习和科研经验，使学生知识、能力得到质的转变。高等教育质量问题的基本主题之一在于：怎样的知识管理才能促进质量的改善。而质量概念关键在于持续的改进。

4. 研究生科研管理中知识管理

科研管理中的知识管理包括以下几个方面的含义：

第一，知识管理的主要组成部分在于关注信息的价值以满足顾客的需要。在今天的信息时代，对于不同的接受者和组织来说，不同的信息具有就不同的价值(ARMSTEAD, C., 1999)。在恰当的时间获取、鉴别、传输、预处理和分发正确的信息的知识管理技巧需要系统地学习和训练。采用知识管理意味着导师通过对研究生的科研管理帮助学生发展这些知识管理技巧。这些知识管理技巧并不仅仅指利用先进的技术手段来处理信息的能力而且也包括对信息的筛选和使用。

第二，知识管理将知识看作是一种智力资产或者经济资源，这和“质量是一种金钱的价值”的普遍观点一致(曹继平, 2005)。科研管理促进知识的获取。成功的管理并不是仅仅通过在预设的时间内完成研究任务的速度来衡量，更多的是通过研究生和他们的研究成果所带来的经济价值来衡量，比如智力财产。

5. 科研管理中的知识管理

5.1 以协作为特点

研究生是或者将来是知识工作者。用知识管理的方法来能帮助研究生成长为具有知识转换能力和知识管理能力的人。当前研究生科研管理的症结在于过分强调为研究生批判地处理知识，筛选和利用现有的知识以及创造新知识提供帮助，而在为研究生提供学术研究技巧和研究技术工具箱方面关注的较少。因此，人和学习的问题既是知识管理也是研究生科研管理的焦点问题。

科研管理过程是一个通过研究活动促进知识获得的知识转换过程。它是一个在最高水平上创建和促进学习、研究和信息交流的过程。从学生的观点来看，科研管理帮助学生达到科学、专业的培养目标或个人目标以及让他们知道研究是什么和如何进行研究以保证其科学研究的质量符合规定的标准。这是一个知识获取和知识利用的过程。从管理者的角度看，通过创造有效学习或研究环境的管理努力，应该有助于科学知识的进步，以及帮助学生有机会获得科研项目的机会，这些机会能够促进学生学习，研究。它是共享，使用和获取经验知识的过程。这样的管理过程对研究生的成功学习来说是必要的。因此，系统化知识管理的方法必须能够帮助学生和管理者获取、共享和利用知识。

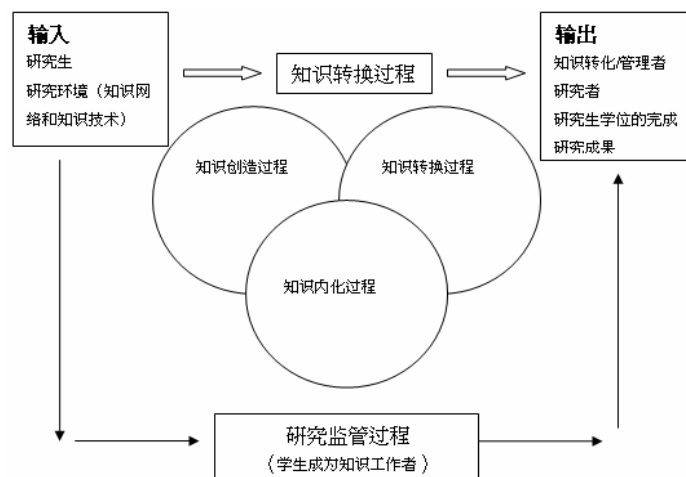


图1 科研管理的知识管理框架

5.2 用知识管理的方法改善科研管理质量

大学在较高层次上进行知识管理的活动，比如知识库的建立和维护，改进知识集，改善知识环境和对知识进行评价。研究生的科研管理毫无疑问地成为大学知识管理的一个组成部分。笔者认为，如果将知识管理的理念引入到该过程中，大学研究生科研成果的质量将会有效地得到提高，数量将大幅度增加。

将研究生培养成合格的研究者一直是科研管理的一个焦点。如图1的框架体现了知识转换过程和科研管理的密切的协作关系。在这个框架中提出了科研管理是一个纯粹的知识创造、传输、内化的过程。在这个过程中，研究生通过整合、综合和评价现有的知识（知识传输）来开发新的知识、理论和方法论（知识创造）。在这个过程中学生加深了对知识的理解以及将新的观点引入到所研究的领域（知识内化）。这个过程需要具有创造性的个体（研究生），提供专家网络的学习环境，以及方便的知识创造、储存和传输的知识工具。通过知识创造、传送、和内化过程进行的科研管理的输出是能完成对知识社会有潜在价值的学位研究工作的合格的研究者。因此，一个合格的研究生同样也是一个有能力知识管理工作者和能够适应知识经济时代的现在和未来的知识管理者。

6. 结论

科研管理一直是一个复杂的过程。怎样来提高科研管理的质量和完成速度吸引了广泛的注意和讨论。科研管理理论和实践的变革，对于高等教育质量和科研质量转变以及研究生培养具有起到重要意义，并将成为高等教育的一部分。该研究是将知识管理整合进高等教育中研究生培养当中的理论和实践。提出的研究生培养知识管理方案试图为进行研究生培养的更深远的研究带来帮助，期望对在该领域理论和实践的起到积极作用。

参考文献

- 曹继平（2005）. 院校研究中知识管理系统的构建. 江苏经贸职业技术学院学报, 81(3), 7-12.
- 张向前（2006）. 知识型人才和谐管理实证研究. 技术经济, 138(4), 33-35.
- 熊建萍（2006）. 基于知识管理的学科导航建设. 科学咨询(决策管理), 97(10), 21.
- ARMSTEAD.C.(1999) .Knowledge management and process performance. Journal of Knowledge Management, 226 (2), 143 – 154.
- BERJERSE. (2004). Knowledge management in small and medium-sized companies: knowledge management for entrepreneurs. Journal of Knowledge Management. 163(2), 162 – 179.
- BIGGS, J.(2001). The reflective institution: assuring and enhancing the quality of teaching and learning. Higher Education, 41(3), 221 – 238.

基于 Web 数据挖掘的个性化教学平台的研究与设计

The Research and Design of Personalized Teaching Platform

Based on Web Data Mining

李 勇

北京交通大学计算机与信息技术学院

电子邮件: willcit@gmail.com

王 洪

高等教育出版社

电子邮件: wanghong@hep.com.cn

【摘要】 Web数据挖掘是从海量数据中提取有用知识的数据处理技术, 本文将Web数据挖掘应用于大学计算机网络教学平台上, 设计出基于Web数据挖掘的个性化教学平台模型, 对网络教育中的个性化学习进行探讨。

【关键词】 Web数据挖掘、教学平台、个性化学习、网络教育

Abstract: Web data mining is a data processing technology for extracting useful knowledge from massive data. This paper applied web data mining to college computer network teaching platform. Design a personalized teaching platform model based on web data mining, do some Research on personalized learning in network education.

Keyword: Web Data Mining, Teaching Platform, Personalized Learning, Network Education

1. 问题的提出

随着互联网技术的应用和发展, 各种形式的基于网络的教育资源不断涌现, 如网络教学平台、专题资源网站等, 给学生提供了丰富的学习资源。基于Internet技术的网络教育逐渐成为有效利用社会优势教育资源的一种途径。但是传统的教学平台对每个用户来说, 其教学策略, 教学内容及授课顺序都是一样的, 不能根据学生的情况因材施教, 缺乏个性化教学^[1]。由于受教育对象个体在学习目标、学习能力、认知风格等存在着较大的差异性, 所以网络教学也应当是一种适应个别化学习需求的个性化教学, 网络教育应该为不同的学习者提供个性化的教育。

目前网络教学平台上除了有丰富的教学资源外, 还积累了大量学生学习的相关信息, 但这些信息数据庞大, 存储比较分散, 记录凌乱, 利用现有的检索方法很难从这类数据中找到有用的信息^[2]。数据挖掘是实现海量数据结构化或非结构化的有力手段, 通过Web数据挖掘对网络教学平台上的信息进行处理, 得到各种有用的规则模式, 根据个人学习行为习惯和兴趣, 动态提供适合不同类型学生用户的学习内容和学习建议, 实现个性化的学习。基于以上分析, 本文以交大“大学计算机”教学平台为例, 对教学平台进行分析, 设计出基于Web数据挖掘的个性化学习模型。

2. Web 数据挖掘

面对Web丰富的信息内容, 巨大的数据量, 如何从数据中查找自己想要的数据和有用的信息尤为重要。Web挖掘是从数据挖掘发展而来的, 将数据挖掘技术应用于Web。Web挖掘是从Web文档和Web活动中发现蕴涵的、未知的、有潜在应用价值的、非平凡的模式

和隐藏的信息^[3]。以Web上挖掘有用知识为目标，以数据挖掘、文本挖掘、多媒体挖掘为基础，综合运用多种计算机技术，将传统的挖掘技术与Web结合起来。Web挖掘分为网络内容挖掘、网络结构挖掘和网络使用挖掘等三类，如图 1 所示。

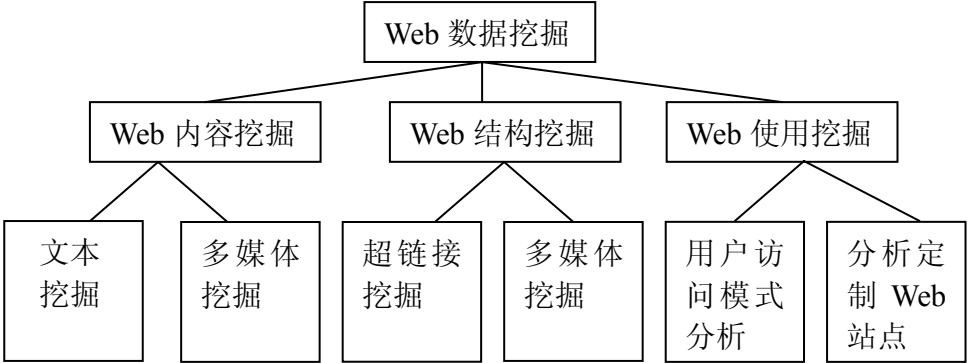


图 1 Web 挖掘的分类图

3. 教学平台 Web 数据挖掘过程

Web 数据挖掘大致分为：数据预处理、挖掘算法实施和模式分析等三个阶段。其挖掘流程如图 2 所示：

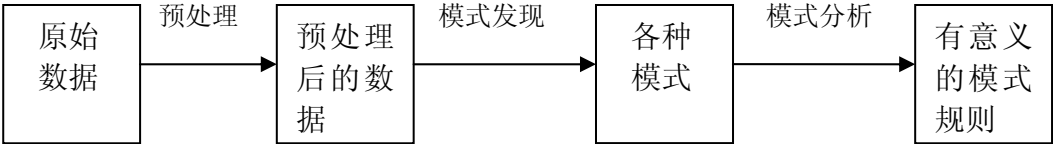


图 2 Web 挖掘流程图

3.1. 据预处理和数据净化

数据预处理是将存储在各种数据源中的Web数据进行选择、过滤并转换为挖掘算法实施阶段所需的数据形式。其主要包括数据精简、用户识别、用户会话识别、路径补充、数据净化等^[4]。在大学计算机教学平台上，Web服务器日志清楚地记录了用户访问的信息。包括以下信息：用户IP地址，请求时间、方法，被请求文件的URL，HTTP版本号，返回码，传输字节数，引用页的URL和代理等。通过数据精简，删除Web日志中与挖掘算法无关的数据。通过用户注册的基本信息、个性化测试及水平测试可以收集相关数据，然后制定相应的规则，对缺失的数据或无效的数据按照相应的规则修改和补充。

3.2. 模式发现

模式发现是寻找用户浏览站点的共同行为，指的是用一些挖掘算法来挖掘规则、模式。Web 挖掘用到的技术主要有：统计分析，关联规则，路径分析，分类，聚类和序列模式等。如序列模式的发现就是指那些如“一些项跟随另一个项”这样的内部事务模式。例如：在访问/dxjsj/chapter1 的学习者中，有 80%的人曾在过去的一个星期里用关键字“图灵奖”在 Google 上作过查询。发现序列模式，能够便于预测学习者的访问模式，有助于针对这种模式，开展有针对性的教学。

3.3. 模式分析

模式分析指的是通过选择和观察把发现的规则、模式和原始数据预处理后的数据各种模式有意义的模式规则统计值转化为知识，再经过模式分析得到有价值的模式，即我们感兴趣的规则模式，采用可视化技术，以图形界面的方式提供给使用者。模式分析是

Web 挖掘中最后一项重要步骤。

4. “大学计算机”个性化教学平台的设计

4.1. 设计思想

个性化教学平台的设计原则是从学生用户的角度出发, 研究用户个人学习行为习惯和兴趣, 从单个学生的浏览信息发现学生的兴趣, 向每位学生提供符合其兴趣要求的个性化界面, 动态提供适合不同类型学生用户的学习内容和学习建议, 实现个性化的学习。其系统设计思想是对学生的个人信息、学习行为信息、学习成绩记录信息、答疑信息, 作业完成信息及Web日记数据, 利用数据挖掘技术找出有用的规则、模式进行综合分析, 结合教学资源知识库的信息, 自动组合学习内容和进度, 重构页面的链接, 针对不同的学生提供不同的学习内容和学习模式, 做到因材施教^[4]。

4.2. 个性化教学平台模型

根据上述的设计思想, 提出一种基于 Web 挖掘的个性化教学平台模型, 如图 3 所示:

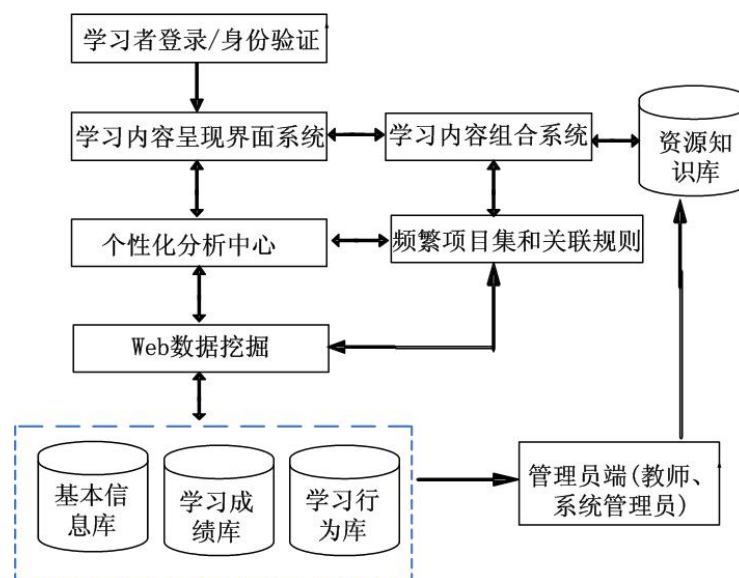


图 3 个性化教学平台模型图

当用户登录到系统, 通过身份确认后, 个性化分析中心的收集模块开始收集用户请求, 跟踪用户的行为, 这里一般收集的信息有用户点击的链节、查找的关键字、表单填写的情况、访问信息的类型、学习课件的内容及时间, 以及做作业和考试的过程和结果等。然后送到原始信息库进行信息的预处理和归一化^[1]。然后Web挖掘模块根据最新采集的原始数据结合用户个性数据库进行个性分析、产生结果, 更新用户个性数据库, 并把结果送往资源组合调度系统, 其根据个性化信息和用户请求对资源知识库发出调度命令, 把用户最需要的信息反馈给用户。

该系统底层是数据库层, 它是实现个性化教学平台的基础, 该层提供基本的数据支持, 共有四个数据库, 包括: 学生个人信息库、学习行为库、学生成绩库及教学资源知识库。系统的主要模块有: Web 挖掘系统, 个性化分析中心, 学习内容组合系统, 学习内容呈现界面系统。各模块功能如下:

4.2.1. Web 数据挖掘系统

对学习行为数据库, 学生基本信息数据库和学习成绩记录数据库的信息进行预处

理,结合日志文件中的信息,应用挖掘算法进行数据挖掘,输出用户访问站点的频繁路径、频繁项目集和关联规则模式,并对这些路径及规则进行分析,找出对学习者有用的学习模式,将它们送到个性化学习内容组合系统。

4.2.2. 个性化分析中心

个性化分析中心包括信息采集模块和分析处理模块,信息采集模块负责采集用户信息,分析处理模块结合最新采集的信息与信息库中的数据资源进行新的分析,并把分析结果传递到信息返回模块,同时更新用户信息库中的数据^[1]。

4.2.3. 学习内容组合系统

其接收来自Web挖掘系统的频繁路径模式、频繁项目集及关联规则模式、聚类后的URL类和知识库的课件元数据,进行综合分析,产生关于用户的评价信息,利用此评价信息生成适合该用户的学习内容查询索引程序,送到教学资源知识库中,再由教学资源知识库返回相关的学习内容索引,产生适合该用户的学习模式,送到学习内容呈现界面系统^[4]。

4.2.4. 学习内容呈现界面系统

它提供用户与系统的交互功能,是系统界面层。其接收来自学习内容组合系统的内容和页面链接,自动调整和更新站点页面间的链接状况,产生面向学生的新页面,指导课件内容的取舍和网页链接的组织,使教学内容更加有利于用户学习。

5. 结束语

Web数据挖掘在网络教育领域中有着比较广泛的应用,利用数据挖掘去发掘数据中隐藏的规律或模式,为了解学生、提供个性化学习、改进网站设计、分析需求趋势等决策提供有效的支持。本文利用Web数据挖掘技术,结合“大学计算机”教学平台的教学实践,设计出了针对学生个性化学习的教学平台模型,因人而异地提供所需的学习内容,对于不同的受教育的对象,将表现出的不同的学习过程和教育信息资源,有利于学生的个性化学习。Web数据挖掘是网络教育应用中比较新的领域,随着研究的逐步深入,此项技术将为网络教育中个性化教学支持服务研究提供新的途径。

参考文献:

- 舒蓓、申瑞民、王加俊.个性化的远程学习模型[J].计算机工程与应用, 2001, (9): 90-92.
- 谢维奇. 基于“电大在线”远程教学平台的Web数据挖掘[J]. 教育信息化, 2004, (10): 62-63.
- 范莉莎、刘刚、刘志镜. Web数据挖掘在网络教育中的应用[J]. 计算机技术与发展, 2006, (6): 68-70.
- 黄名选、冯平. 基于Web挖掘的个性化远程教学模式研究[J]. 广西工学院学报, 2005, (9): 68-72.
- 赵聚雪、许龙飞、司徒浩臻. 基于数据挖掘的智能化学习系统DMBILS [J]. 微计算机信息, 2006, (7): 212-214.
- Tanja Urbancic , Maja Skrjanc and Peter Flach ,Web-based analysis of data mining and decision support education, AI Communications Volume 15 , Issue 4 (March 2002)

基于控制论模型的教学过程管理分析

Analysis the Teaching Process Base on

the Model of Cybernetics

罗啸

北京交通大学计算机与信息技术学院 100044

wolf1uo2005@gmail.com

贾卓生

北京交通大学计算机与信息技术学院 100044

jia@bjtu.edu.cn

[摘要]本文以参考控制论中的模型构建教学平台业务分析模型,把教学过程管理分解为四个环节(跟踪、统计、调控、反馈)管理四要素(学生、内容、时间、测试)。

[关键词]教学平台、 教学过程管理、 控制论

Abstract: This paper raise a model for analyzing the business of the LMS .Divide the process into four Link ,including trace ,statistic ,control&adujst and feedback , four factor ,including student,content,time and test .

Keywords: LMS teaching process Cybernetics

1. 前言

从来源可以将教学平台分为三大类^[2]: 商业、开源、院校自主开发。具体的教学平台种类繁多而且水平参差不齐,有部分商业平台不很明确教学平台的作用或者说目的,导致功能拆分不清,多而杂^{[5][6][7]}。究其原因,在于对教学业务需求分析不足。针对这个问题,本文认为教学平台的主要作用之一是协助教师管理教学过程^[2],并以此为出发点构建模型把教学过程管理分解为四个环节(跟踪、统计、调控、反馈)管理四要素(学生、内容、时间、测试)的过程。

2. 使用控制论模型分解教学过程管理

通过对参考控制论的模型^[9]来分解网络教学过程,可以得到教学平台的系统模型如图1所示,学生登录系统学习,系统跟踪记录相关数据,在跟踪的来得数据基础之上,应教学之需作量化统计,并将结果反馈(显示)给教师,教师根据反馈决定需要对教学作何种调控,并通过系统提供的界面进行设定,最后由系统实现教学调控。

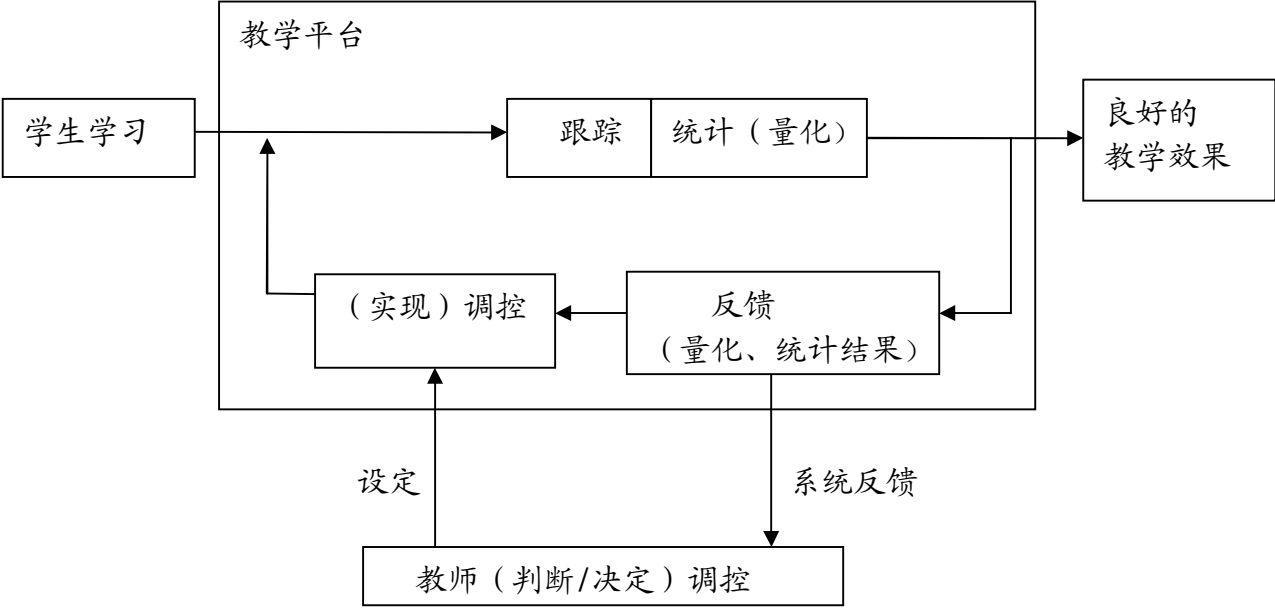


图 1 教学过程管理示意图

可以总结出，教学过程的管理包含四个环节：跟踪、量化统计、反馈、调控。这四个环节是有序的，环环相扣的。始于跟踪，中间有量化统计与反馈，终于调控。管理过程可以看作是一个不断调整的系统（反馈）。

从教学业务层面来看，管理的对象，也就是教学平台需要处理的数据有四类，称之为“四要素”，分别是学生、时间、内容、测试（含作业），而且每类数据又有不同的粒度。如表 2 所示。

表 1 管理四要素及其粒度

要素	英语	粒度/种类
学生	Student	班级，小组，个人
时间	Time	（教学）年，月，周，日，时，分，秒
内容	Content	课程，章，节，单个素材等
测试与作业	Test and Homework	考试（期中、期末），作业（各种类型如调查、试验、论文… …）

每个环节都需要对四要素进行管理，具体如下：

跟踪环节，需要对“四要素”进行跟踪，而且不同的教学过程跟踪要素的粒度需求也不同。如协作式学习模式需要跟踪学生要素到“组粒度”，而个性化学习模式有可能需要跟踪学生要素到“个人粒度”。

量化统计环节，需要根据具体模式提供相应量化统计，每一种教学模式^[2]对于“四要素”和“四环节”的要求不一样。具体模式需求可以分解为要素需求和环节（功能）

需求。如协作学习过程中，可能需要统计“A组学生学习了第一章后通过测验的百分比，通过测试的学生在小组论坛的发帖平均值”；而在情景教学中则可能需要统计“某个教学动画被浏览的次数”。

表2 管理环节细化表

环节	教学需求细化
跟踪	四要素
统计	根据具体教学过程需求
反馈	反馈的方式，形式，频率，反馈的响应
调控	基于要素的选择性发布

反馈环节，需要考虑反馈的方式，形式，频率，反馈的响应等等。反馈的方式可以有：平台内通知，邮件，甚至短信方式。形式可以是文字，图表，数字等等。频率是指对长时间反馈一次。反馈的响应是指教师对于量化统计的反应，如当量化统计显示教学过程异常时，教师是否及时做出了教学调整。

调控环节，一般来说包括调整教学方法，控制教学进度。具体通过基于（不同粒度）要素的选择性发布来实现。选择性发布，如协作学习需要基于小组的内容发布，即哪一个组的学生可以看到那些课程内容。选择性发布有很多种，可以是基于时间的，基于考试成绩的，基于内容层次、基于角色等等。

需要强调两点：第一，教学过程管理的最终目的是优化教师引导学生学习这个过程。简言之，“管理的目的是为了实现在有效的引导”；第二，要区别决定调控和实现调控。前者是教师做教学判断，后者是系统做教学实施。二者相比，前者是因，后者是果。换句话说，真正实施教学管理的是教师，而不是系统，系统仅仅是支持教师管理，支持包括两部分：提供教学信息和实现调控。

综上所述，教学平台对于教学过程的支持始于对“四要素”的跟踪，然后将跟踪得来的数据根据教学过程需求进行量化统计，反馈给教师，最后实现教师设定的教学调控。

3. 总结

本文认为教学平台是协助教师完成教学过程管理的工具，所有功能模块都是为了有效的完成教学过程管理，最终使教师能够有效的引导学生学习，提高教学效率。通过构建系统模型，把教学过程管理归纳为通过“四环节”管理“四要素”的过程，可以把网络教学需求进行业务需求分解。希望有助于分析教学过程管理需求，有助于平台设计人员设计优化平台。

参考文献

曲宏毅、韩锡斌、张明、武祥村. 网络教学系统的研究进展[J]. 中国远程

教育, 2006,05S

罗啸. 教学管理系统中教学过程管理的研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2006

王珠珠、张伟远. 我国普通高校网上教学平台及网站建设的现状分析[J]. 中国远程教育,2005,02

毛芳、陈丽、余胜泉. 现代远程教育试点院校网络教学平台调研与分析
[EB/OL]. <http://logon.bokee.com/580219.html>

汪琼、费龙. 网上教学支撑平台现状分析[J]. 电化教育研究,2000,8

许国发等. 系统科学[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2000: 322-334

Matthew Pittinsky. The Networked Learning Environment. Blackboard.Inc

基于 WEB 的作业和考试系统中试题编辑和批量录入的研究

李建伟 施超

（北京邮电大学网络教育学院）

Email: jwli321@126.com

【摘要】 为了解决在浏览器中，编辑数据困难，要求网络必须实时连通，录入大量数据速度慢的缺点，对Java技术解析Excel和Word文件中的数据进行了研究，提出了一种基于Java技术解决在浏览器中编辑和录入大量数据的方法。该方法在网上作业和考试系统中得到了较好的验证和使用。该方法不但适用于Java技术，对其它的技术也有很大的可借鉴性。

【关键词】 浏览器、模板、解析

Abstract: There are a lot of disadvantages in current Web application based on browser, such as a feeble edit function, a low speed of data transfers, and a connecting network. To solve the problem, we do research for the technology about parsing Excel files and Word files with Java, and find out a method for editing and storing mass data in web application based on Java. This method has been widely and preferably used in Exercise And Examination System. It is not only fit for Java, but also consulted by other languages.

Keywords: browser; model; parse

目前，随着Internet的迅猛发展，基于Web的应用日益盛行，这种应用系统的客户端软件通常是浏览器。浏览器是阅读和浏览Web的工具，它是通过客户 / 服务器方式与Web服务器交互信息的，目前比较常见的浏览器有：例如：Netscape和Internet Explore。基于浏览器的数据编辑和录入有很大的局限性。如何解决这些问题，下面就结合网上作业和考试系统这样一个实例来详细分析和研究这个难题。

1. 基于浏览器进行数据编辑和录入的局限性分析

首先，浏览器的主要功能是浏览web信息，它的编辑功能比较弱，只能支持文字的简单编辑和图片、音视频的链结。像画图、公式编辑、绘制表格等高级的编辑功能都不能很好的支持

其次，基于浏览器录入数据，必须要求客户端跟Web服务器端的网络是实时连通的，否则就会发生数据不能提交成功的问题，所以这种录入方式受网络环境的影响比较大。

最后，基于浏览器录入数据的速度比较慢，效率比较低。

2. 分析现有的编辑工具

使用Windows操作系统的用户对Word和Excel一定不会陌生，它们可以很好的支持文字，图片、画图、绘制表格和公式的编辑、排版、打印这些功能，而且这两个软件在用户中的普及率也是其它软件所无法比拟的，可以不用花任何精力去培训用户如何使用Word和Excel。

由于Word和Excel都拥有强大的数据录入方面功能，所以如果能利用Word和Excel作为数据编辑和录入的工具，然后再将Word和Excel中的数据导入到数据库中，将解决在浏览器中文字、图片、表格、声音、动画等数据编辑困难和批量导入数据库困难。

3. 现有的技术分析

1、使用Java语言来操纵Excel文件，目前有一些开放源码项目可以支持。例如：Java Excel、Apache的Jakarta项目的POI子项目、JAVA EXCEL API。但是，由于操纵Excel的这些开源项目虽然可以很好的获取单元格中的文字信息，但不能很好的解决从Excel中获取图片和表格的功能，所以放弃使用这种方案。

2、使用Java语言来操纵Word文件，我们选择放弃直接解析Word的格式文件，转而利用Word的可转换文件格式，目前Word可以转换成以下几种文件格式，xml (*.xml)、单个文件网页 (*.mht, *.mhtml)、网页 (*.htm, *.html)、筛选过的网页 (*.htm, *.html)、文档模板 (*.dot)。分析这几种文件格式，筛选过的网页是比较好的格式，它全部是由纯粹的html格式组成，比较容易分析。

4. 设计与实现

我们通过向网上作业和考试系统的题库中录入大批量的试题来说明如何设计和实现使用Java技术解析Word文件的功能。

首先，在Word中设计适合编辑试题的模板，要求在一个Word文件中可以编辑不同题型的多道试题，解析时能够逐道解析出来。通过对word文件转换为html文件的标签格式进行大量的分析比较，发现Word文件的一个表格转换成html文件后，就会变成html标签中<table>标签所对应的表格，如果把每一道题目放到一个表格中去，我们就可以通过解析html文件中有多少个<table>标签来确定有多少道试题，通过解析<table>标签里的内容就会把试题的属性和内容解析出来。

其次，html文件的解析和导入数据库。采用了一个开源的项目 HTML Parser来解析html标签，解析html文件有以下几步：

- 1) 将编辑好的word文件另存为“筛选过的网页 (*.htm; *.html)”格式
- 2) 把htm文件和后缀为“.files”的文件夹（此文件夹中存放的是word文件中的图片）一起压缩成zip文件
- 3) 上传此压缩文件到服务器端，将压缩文件解压。
- 4) 解析html文件，先解析<table>标签，每一个<table>标签就是一道题目，再按照表格的行标签<tr>和列标签<td>进行解析，将试题的内容提取出来。然后对试题内容中的标签进行解析，把图片的连接解析出来。

5. 结论

通过Java技术解析Word文件的方法，解决了在浏览器中数据编辑和录入的难题，可以实现数据的离线（不依赖于互联网）编辑和录入，可以编辑数学公式和画图，可以一次性录入大量的数据，极大的扩大了基于浏览器的数据库应用系统的使用领域。这种全新的数据处理方式尤其适用于有大量数据处理的Web系统。

参考文献：

- Bruce Eckel (美). Java编程思想 (Thinking in Java). 机械工业出版社.
李建伟、文福安. 基于作业与考试系统的题型研究. 第七届全国华人计算机教育应用大会.

有趣的“镶嵌”作图

——LOGO技术支持下的数学探究活动

王 春

贵州省遵义航天中学 563002

电子邮箱: wyyafhf@163.com

【摘要】 本文通过 LOGO 进行的课题学习——“镶嵌”作图课的数学探究活动，对 LOGO 培养学生数学创新意识，用 LOGO 在课堂内外进行数学学习、研究数学进行了探索总结。认为“镶嵌”作图内容是用 LOGO 研究数学的最佳切入点，LOGO 是学生建构数学知识的优异平台，LOGO 是学生开展数学探究活动的趣味天地。

【关键词】 LOGO、“镶嵌”作图

1 前言

人民教育出版社七年级数学下册第七章课题学习“镶嵌”是一个开放性、研究性的课题，该课题学习的主要意图不在于回答一些具体问题，而是提供一个思考，选择一个研究平台，在活动中体现归纳，综合和拓展，感悟处理问题的策略和方法，积累数学活动经验，让学生知道，学习“镶嵌”，可以培养学生创新意识和能力，激发学生自主学习、互动学习、合作学习的热情，体验课题学习的乐趣。

在人教版初中教材的几个“课题学习”中，整个教材介绍了好几种研究方法，但每种方法都各有其特点，与其适应范围。好的研究需要正确结合恰当的方法，才能培养学生创新意识。本文特别介绍用 LOGO 平台来进行“镶嵌”作图的好方法。

2 LOGO 技术与“镶嵌”作图

LOGO 技术：LOGO 技术包括 LOGO 思想 LOGO 平台。LOGO 思想是一种哲学，是分析综合与建构的方法论。它把学习研究对象分为基本成分。在这些基本成分基础上又进行综合，成为不同层次的模型、模式，从极其简单的成分可以逐步构成非常复杂的虚拟世界。

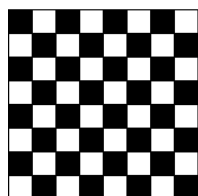
LOGO 平台，我们使用的是电子工业出版社出版的《探索与创新——LOGO 中学数学实验室（初中版）》，该书附有光盘及 LOGO 平台软件，以新课程标准为依据，按照数学教材适用信息技术整合教学的内容，提供可作为学习数学、运用数学解决问题的 LOGO 工具过程，以及相应的程序设计思想和编程方法。

“镶嵌”的教学价值：我们所见的地面，墙面，服装面料，某些美术作品和图案设计，常常是由一些形状相同的图形镶嵌而成，因此对学生而言，“镶嵌”是现实的，有着丰富的生活经验基础。“镶嵌”是由形状相同的图形经过合同变换（平移、旋转与反射）得到的，而合同变换（或者运动）是义务教育数学课程标准中新增的一个重要内容。其前有研究基础（学生生活经验），现有广泛的研究内容（利用变换探索图形性质），后有持续的发展（高中将学习矩阵与变换）。同时“镶嵌”学习还可以培养学生创新意识和能力，让学生分析哪些图形可以“镶嵌”，不能“镶嵌”的原因。在平面上创造“镶嵌”的新图案，或者在已有局部“镶嵌”图案的基础上，借助各种变换设计更为多样的“镶嵌”图案。这需要学生的创新能力。

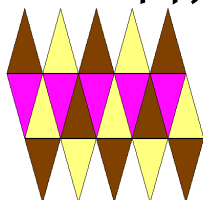
总之，选择该内容，可以让学生进一步感受数学来源于现实，又服务于现实，激发学生的学习兴趣，发展学生的数学应用意识。

选择研究“镶嵌”的方法：几何中的“镶嵌”作图是相关知识的综合运用，教材中的“镶嵌”被设计成课题学习的形式呈现出来，它没有教学内容和教学方法的硬性要求，这样就恰好给教师教学，学生研究性学习更大的空间，发展其综合运用能力，问题解决能力和研究能力。教材 P93 给出的任意三角形，正方形等单个图形“镶嵌”，学生可以直接用直尺画出，但接下来教材给出的多个图形，正三角形、正十二边形组合“镶嵌”，正方形、正六边形、正十二边形组合“镶嵌”就是作图能力很强的老师也很难在黑板上现场画出，但同学们一进入 LOGO 数学实验课，根本不用老师多讲，一切变得非常简单可行。下面是七年级学生在 LOGO 平台上完成的几何图形“镶嵌”。

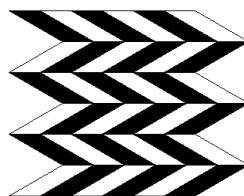
单个几何图形“镶嵌”



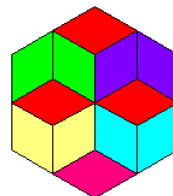
正方形



三角形

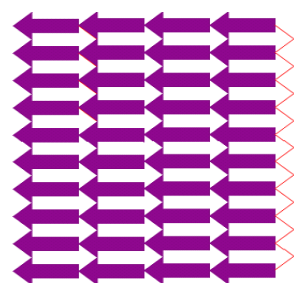


平行四边形

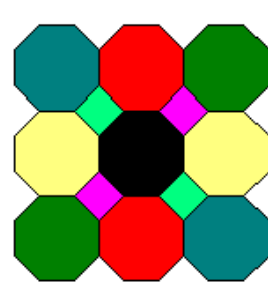


菱形

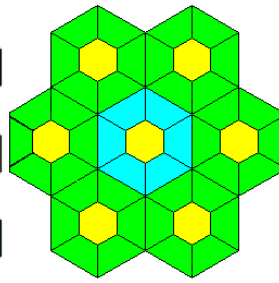
多个几何图形“镶嵌”



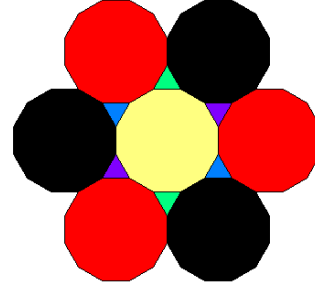
箭头



正 8-正 4 边形



正 6 边形-梯形



正三角形-正 12 边形

3 教学设计

背景：镶嵌是由形状相同的图形经过平移、旋转与拼接得到的，是义务教育课程标准中新增的一个重要内容，其前有学生的生活经验，现有广泛的研究内容，后有持续发展的高中将学习的矩阵与变换。因此，在镶嵌的学习与研究中，可以综合运用所学变换知识，既是对学生知识学习的一次巩固，又是对其分析问题，解决问题的一次检阅。

教学目标：1 知识与技能目标

a 通过镶嵌的学习，可提升学生的应用能力，知道哪些图形可以镶嵌，创造镶嵌的新图案，让学生感受到数学来源于现实，又服务于现实，激发学生的学习兴趣。

b 通过对镶嵌问题的解决，需要对图形进行一定的分解、组合、拼接、图案设计，其可操作活动使学生具有较强的实践性，需要综合运用三角形、四边形、多边形内角和与外角和以及图形变换等知识，是对学生所学平面图形有关知识的一次综合应用，需要一定的归纳、猜想、验证、推理等思维活动，有利于丰富学生的数学活动经验、发展学生的合情推理能力、简单逻辑推理能力和空间观念。

c 镶嵌问题具有一定的挑战性，此问题的解决需要学生相互间的合作与交流，有利于发展学生合作交流的意识与能力。

2 过程与方法目标

a 学生通过计算机在 LOGO 平台上进行数学作图试验,可以直观地展示有关数学研究对象和过程,帮助学生认同、理解有关数学概念。

b 计算机等现代信息技术手段具有快速高效等优点,因而代替了人们进行烦琐的计算、绘图、试验,从而节约了学生的学习时间,以从事更有价值的观察、反思、探索、决策、推理问题解决问题等实质性的数学活动,使更多的设计变为可能。

c 计算机更能把数、形、式三种形式很好地结合起来,为学生的探索和研究提供重要的工具,学生的学习方式、学习方法发生了根本性改变。

LOGO 命令与技巧:

a 进入 LOGO, 屏幕转换, 调入 LOGO 文件, 进行 LOGO 命令。

b 基本命令: DRAW. CT. CS. FD. ST .PU. LT . RT.REPEAT。

c 编辑命令 EDIT, 递归, 参数多边形, 编辑器中的命令过程的编辑和修改, 过程名编辑及多海龟启动。

统理知识:

1 用形状大小相同的一种或几种平面图形进行拼接、彼此之间不重合、不留空地铺成一片, 这就是平面图形的镶嵌, 又称做平面图形的密铺。

2 平面图形可以镶嵌的特征: 每个拼接点周围所有内角之和等于 360° 。

表解重点:

1. 单个几何图形“镶嵌”	多边形	三角形、四边形...
2. 多个几何图形“镶嵌”	正三、正十二边形组合等	不规则图形等...

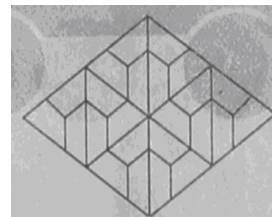
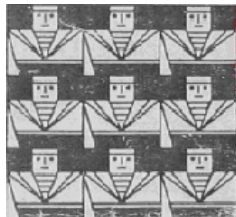
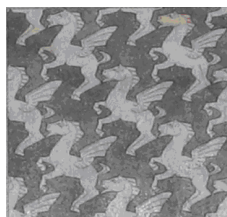
难点:

1 用多边形或某种组合图形可以镶嵌的条件是使每个拼接点内角之和为一个周角。

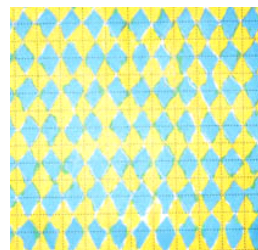
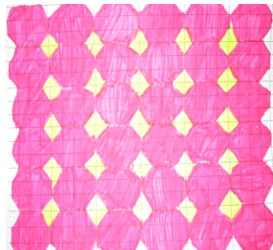
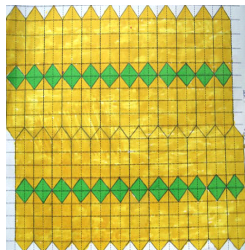
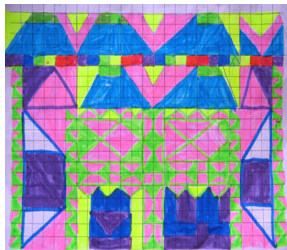
2 用 LOGO 作图完成组合图形的镶嵌。

教学过程:

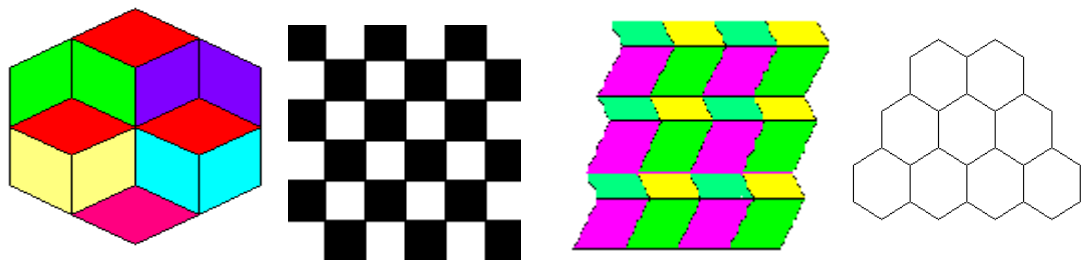
活动 1、仔细观察欣赏镶嵌图形, 关注学生审美意识、激起回忆、联想、激发强烈的学习欲望. 下面的图案有什么共同点? 能否根据其中的一部分绘制出整个图案。



再欣赏早期没有 LOGO 技术, 学生用直尺、彩色笔直接画出的镶嵌图形:



活动 2、在对展示图形观察的基础上提出问题, 并进行交流, 知道正三角形、正方形、正六边形可以镶嵌, 那么是否所有的正多边形都可以镶嵌呢? 学生回答问题, 并开展 LOGO 数学试验、完成单个几何图形组成的镶嵌。

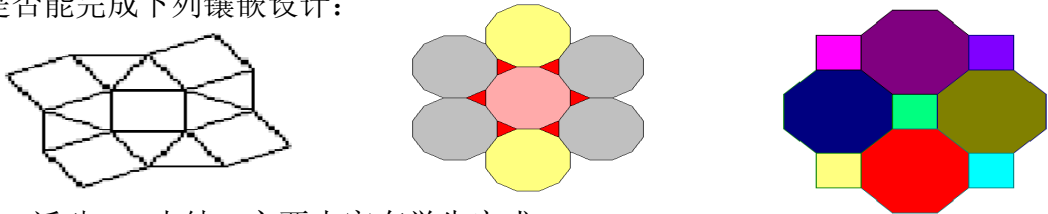


- 1、“镶嵌”图形可以通过一个基本图形适当平移、旋转而得到。
- 2、镶嵌的多种方式，如平行错位，对称等。学生可能会发现，其实只要原来的图形通过平移（注意让学生发现）镶嵌整个平面，那么将这个图形上的一部分切割后沿着平移方向补到另一边所得到的图形仍然可以镶嵌。

活动 3、通过进一步的实验、研究组合图形的镶嵌、明确组合图形镶嵌的意义与方法，可以看成是多种图形、多种方式，多种组合运动变换而成，思考能镶嵌的不同的正多边形必须满足什么条件，当然满足这些条件的未必全部合适，试着做一些正多边形的组合镶嵌，如 8-4，4-3，12-3，12-6-4 等，让学生把发现的结论填入下表：

多边形 1	多边形 2	能否镶嵌	多边形 1	多边形 2	多边形 3	能否镶嵌
正 4	正 8		正 4 边形	正 6 边形	正 12 边形	

活动 4：学生举例交流、建立了镶嵌的概念、扩展学生对镶嵌的认识，进一步明晰镶嵌价值，完善学生的认知结构，看学生是否能懂得镶嵌价值、完善学生的认知结构，是否能完成下列镶嵌设计：



- 活动 5：小结，主要内容有学生完成。
- 老师关注学生，归纳总结的能力。能否对问题进一步思考，能否发表自己的见解，倾听他人的意见，反思意识、知识的理解程度，知识的有机连结水平。
- 作业：完成正 12—6—4 边形的镶嵌。

4 LOGO 数学实验报告

学 校	班 级	时间	学生姓名	指导老 师	主 讲(科代表)	成绩
航天中学	七(4)班					
课题：有趣的镶嵌作图						
实验目的						
1 经历分析和用所学数学知识表示图形的过程，发展应用数学解决问题的能力，体会数学与生活的密切联系和数学的应用价值。						
2 发展有条理的思考和语言表达能力，根据具体问题选取适当方法做出镶嵌图形。						
3 灵活应用 LOGO 作图的基本命令、观察图形变化、不断调整试验方法，改变输入的数据，进行成功镶嵌。						
4 在完成单个几何图形镶嵌的基础上，加深对镶嵌概念的理解，设计实验多个几何图形的组合镶嵌。						

设计思路

本课题学习旨在使学生经历研究性学习的过程，体会数学在生活中的应用，并把所学数学知识运用到图形设计中去。

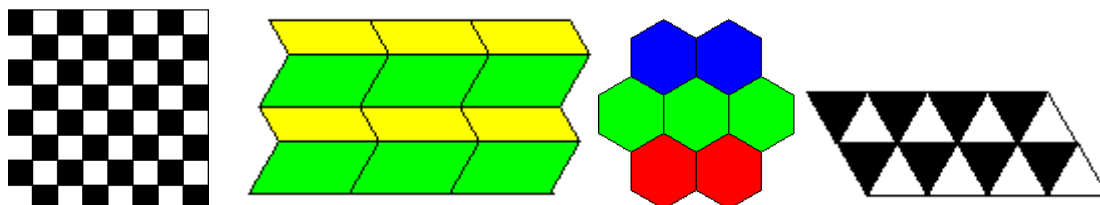
实用 LOGO 命令与技巧

- 1 进入 LOGO 平台，完成屏幕转换，图形状态转换，LOGO 文件保存。
- 2 基本命令：DRAW. CS. CT. FD. HOME. ST. PV. PD. REPEAT. LT. RT. END。
- 3 编辑命令 EDIT，递归，参数多边形，过程名编辑及多海龟启动定位作图。

统理知识（学生填空）

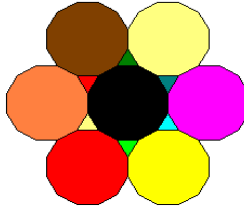
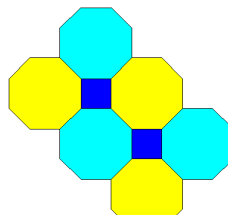
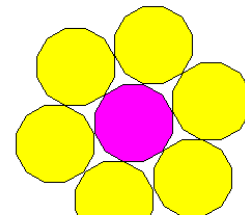
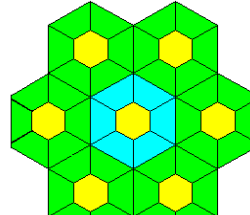
- 1、用形状大小相同的一种或几种平面图形进行拼接、彼此之间不_____、不地铺成一片，这就是平面图形的镶嵌，又称做平面图形的密铺。
- 2、平面图形可以镶嵌的特征：每个拼接点周围所有内角之和等于_____度。
- 3、用形状大小完全相同的三角形_____镶嵌；在用正方形镶嵌时，观察每个拼接点处的四个角与这种四边形的四个内角有_____关系。

上机试——试单个图形组合镶嵌（选择一种开始实验） 三角形、正方形、正五边形等



做一做（填空）

由实验知正五边形_____能镶嵌。因为正五边形每个内角等于_____度，对于每个拼接点用 3 块正五边形拼接会出现空隙，用 4 块正五边形拼接会出现重叠。

 <p>上图是由正_____边形和正_____边形组成的镶嵌</p>	 <p>上图是由正_____边形和正_____边形组成的镶嵌</p>	 <p>上图是由正_____边形和_____边形组成的镶嵌</p>	 <p>上图是由正_____边形和_____边形组成的镶嵌</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

上机试——试多个图形组合镶嵌（选择一种开始实验）：

试着做一些正多边形的组合镶嵌，如 8-4，4-3，12-3，12-6-4 等。如上图

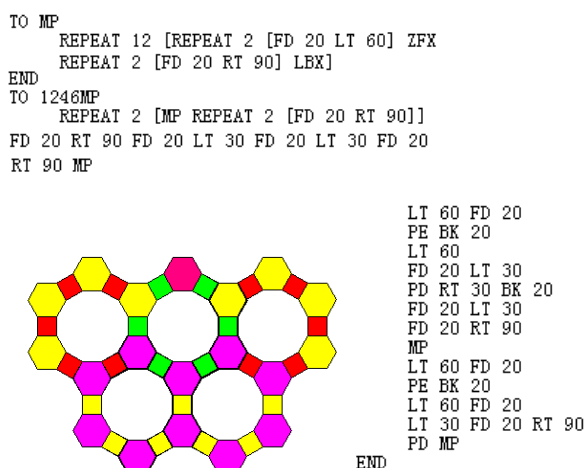
总结与体会：

5. 教学实施与反思

十几年来，LOGO 技术整合数学学科教学在西部贵州卓有成效。从学生的数学考试成绩到学生学习数学的兴趣都有立竿见影的效果，最典型的例子就是被 LOGO 总课组评为“优秀实验学校”的贵州遵义航天中学，每年参加全国数学竞赛获奖人数超过该地区（汇川区）总获奖人数的一半。在校内，LOGO 实验班获奖人数又超过该校获奖总人数的一半。这不得不令人称奇。LOGO 技术到底怎样促进学生的数学学习，怎样培养学生的创新意识和能力，还有哪些具体的研究形式？现陈述如下：

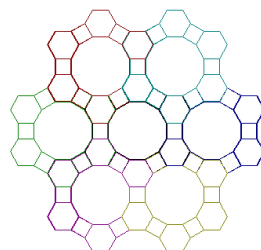
5.1 数学学科与 LOGO 技术整合教学的过程，更便于教师鼓励学生发现，培养他们的创新意识。

培养学生的创新意识，不是让他们有什么新的发明创造，而是让其独立思考后去发现，这种发现就是创新、就是创造。尽管他们的发现是前人早已发现的，但独立思考发现的过程是建立在知识经验和兴趣爱好基础上的，掌握是牢固的。在多个几何图形正四—正六—正 12 边形的组合镶嵌中，我们仅仅抓住多边形的内在联系，以拼接点总角度 360° 为基础，对以上三个几何图形进行板块似的组合，让学生通过计算机操作（拼接、分割、复制、旋转、平移等）自己发现把不熟悉的图形转化成已学过的图形。观察、比较后作出多种“镶嵌”的过程设计，如①将一个正六边形、一个正方形组合旋转出正 12 边形；②直接把 6 个正六边形，6 个正四边形，1 个正 12 边形拼接，再发展新的镶嵌；③把 2 个正六边形和一个正方形重叠后，再旋转出一个正 12 边形；④以一个正 12 边形为基础，逐个单拼也可完成上面的镶嵌；⑤经过更精确的计算，定位、调整多个海龟的姿态、启动多海龟同时作图也可以镶嵌成功。学生运用已有的知识经验，设计出各种方法，最后在计算机上试一试，不仅掌握了计算机的基本操作方法，而且感知了整个转化过程：复制（重合）—旋转—拼接，同时又从交流中学到了其他同学镶嵌的方法，这种发现，学生得到的不仅仅是一些不同的方法，而是一个知识形成的过程，在此过程中，学生的创新意识和主动探索知识的兴趣得到了培养。如图是两个同学同一作品的镶嵌：



```

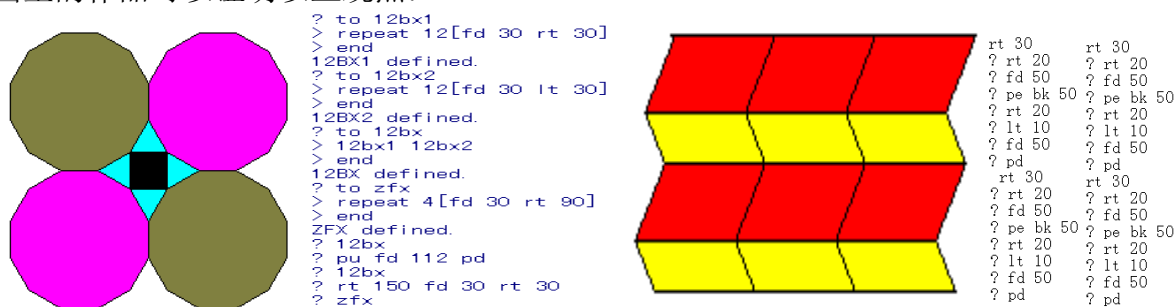
TELL [0 1 2 3 4 5 6]
ASK 1 [SETORIGIN SE 95 0 SETPC 1 ST]
ASK 2 [SETORIGIN SE (-95) 0 SETPC 2 ST]
ASK 3 [SETORIGIN SE 85 55 SETPC 3 ST]
ASK 3 [LT 90 FD 10 RT 30 FD 20 RT 30 FD 20 RT 30]
ASK 4 [SETORIGIN SE (-10) 55 SETPC 4 ST]
ASK 4 [LT 90 FD 10 RT 30 FD 20 RT 30 FD 20 RT 30]
ASK 5 [SETORIGIN SE (-10) (-35) SETPC 5 ST]
ASK 5 [RT 90 FD 10 RT 30 FD 20 RT 30 FD 20 RT 30]
ASK 6 [SETORIGIN SE 85 (-35) SETPC 6 ST]
ASK 6 [RT 90 FD 10 RT 30 FD 20 RT 30 FD 20 RT 30]
MP1
  
```



5.2 数学学科与 LOGO 技术整合教学激发学生学习数学的兴趣，扭转学生被动学习数学的习惯。

苏霍林斯基说：“如果教师不想办法使学生产生情绪高昂的和智力振奋的内心状态，就急于传授，那么这种知识只能使人产生冷漠的态度。而不动感情的脑力劳动，就会带

来疲劳。”教师应设法创设情景，让学生进入到“心为通而求得，口欲言而为能”的状态，而数学与 LOGO 技术的整合为学生搭建的恰好是一个情绪高昂的学习平台。我们在“镶嵌”作图课上，欣赏作品—提出问题—打开 LOGO—首席科代表示范探索问题—学生自己动手探索：学生有的用基本命令操作，有的用过程名操作，有的用参数过程名操作，改变不同的变量来观察，探索不同的结果，进行分析；有的学生设计出来的“镶嵌”过程、提出的问题，连老师都无法解释，老师只好和学生一起课后进行研究。学生用 LOGO 设计的图形，让老师同学们惊叹，这样的课不是把课本、教案搬到屏幕上，而是把抽象变为形象，使学生容易理解，呈现方式生动活泼。另一方面学生对知识的发生过程进行探索，主动参与，教师在实践中激发学生的解题能力、分析能力、思维能力，最大限度的培养了学生学习数学的兴趣。同样可以完成较高水平的镶嵌，从以下是两个学困生的作品可以证明以上观点：



5.3 周末家庭式的 LOGO 特别学习小组正式诞生。

随着学生对 LOGO 兴趣的发展，学校里每周一节的 LOGO 研究课已经不能满足同学们的要求，他们提出把 LOGO 移动到家里活动，把周末晚餐和 LOGO 研究结合起来，在轻松愉快中学习，于是每周六下午放学后（5 点—8 点），居住相对较集中的十来个同学，在老师的带领下，带上手提电脑，来到某一个同学家中，展开用 LOGO 研究数学的活动。这样的移动学习小组，学习方式从传统的“独学”变为“群学”，学习机制从“封闭”变为“开放”，教学从“知识传授”转变为“知识建构”。这样一个简单的 LOGO 平台，具有以下功能，即给学习困难但又非常喜欢电脑的学生更多尝试学习成功的机会，帮助他们从另一个角度表达知识的含义。他们在试错中学习。同时对于学习顺利的学生而言，这个平台又能使他们深化对原有知识的理解，并拓展他们的视野。成绩优秀的向文丹同学家长评价到：“孩子刚进入初一不久，回家后告诉我，数学老师将运用 LOGO 计算机程序语言来引导他们学习数学，研究数学。我有些茫然，初二的孩子，居然用计算机“研究数学”？我便立即与老师联系了解情况，方才明白其“精髓”所在。于是，马上给孩子添置了“装备”——手提电脑。经过我对孩子几个月学习活动的情况观察及成果显现：LOGO，把抽象而枯燥的数学通过计算机操作使学习与游戏融于一体，大大激发了孩子对数学的学习兴趣，同时大大提高了孩子对数学的研究能力；LOGO，把语言、绘画、音乐、英语、计算机等学科与数学学习融于一体，大大促进了孩子各学科全面发展；LOGO，把常规学习活动与思维拓展融于一体，大大培养了孩子的创新思维与能力。我深信，LOGO，将引领孩子们在思维的天空中高傲的飞翔。”

周末家庭式的 LOGO 特别学习小组提高了学生的数学成绩，获得了广大家长的认可和好评。黄昕同学的家长黄大利发来邮件说到：“我的孩子是 2006 年七月考入航天中学七年四班的，有幸的分到王春老师担任班主任的班级，并参加了数学王春老师组织的 LOGO 周末活动小组。通过一学期的 LOGO 周末活动，我的孩子基本掌握了 LOGO 的基本知识，能运用 LOGO 编程、绘图、计算，并把 LOGO 运用在初中数学的学习中。孩子参加王春老

师组织的 LOGO 周末活动小组后，各方面的变化很大。1、激发了学习数学的积极性，并把这种积极性运用在其他学科中，使孩子们的学习成绩都有很大的提高，期末数学成绩获得年级第一 119 分；2、树立了孩子们的竞争意识。活动小组成员在一起活动，大家互相学习，互相讨论，形成了比学赶帮超的局面，为孩子以后完成学业，踏入社会，适应社会竞争打下了一定的基础；3、发扬孩子们的团结互助精神。活动小组的同学们在一起学习，加强了同学们的相互了解。在老师的指导下，大家共同讨论，共同研究，互相帮助，完成了课本上正 4 面体、正 6 面体、正 8 面体、正 12 面体、正 20 面体的设计与制作和一些“镶嵌”作业，树立了孩子们用合力来战胜困难的信心；4、培养提高了学生们的创造性思维能力；5、通过活动，加强了老师和家长的沟通，对孩子在学校和家庭的学习、生活等各方面都有进一步的了解，有利于孩子的成长。”在实际活动中，我们看到更多的家长在支持着 LOGO。

使用 LOGO 研究“镶嵌”，还参加了本市汇川区教委 LOGO 示范课，获得了教育同行们高度赞扬，并决定推广。周末家庭式 LOGO 特别行动小组先后走进茶楼、酒店，走到哪儿，学到哪儿，实现了移动学习、互动学习、交流学习、协作学习。

5.4 研究中的收获。

实践证明，“镶嵌”内容是学习 LOGO 入门最好的切入点，原因是：知识准备较低，内容是丰富的图形组合，生活化、图形化，学生非常的喜欢，建议今后把这一内容编入 LOGO 教材第一章，或专门编写成课外读物《LOGO 与镶嵌》。

在巩固运用实践创新学习过程中，学生反复经历观察，猜想判断，对“镶嵌”中的不规则图形也进行了深入研究，互动中，同学们还自主用“割补法”等研究平面图形的数学思想解决了好多数学难题。

教学评价的解放。在“镶嵌”研究中，笔者充分感受到了。LOGO 研究数学有反馈快速、评价方便等特点，师生之间、生生之间的高效互动，快速地自我评价，学生新旧知识的交互，得到了有效支持，把教师从传统的繁琐评价中解放出来，“镶嵌”是否成功，图象说话，让老师以更自然的方式主导研究数学。

6 结束语

可以肯定，运用 LOGO 技术不是唯一一种培养学生创新意识和能力的方法，还需要其它理论和技术的支持，更需要教育工作者在教学过程中，从实践出发，从学生的立场出发，从社会的发展出发，钻研 LOGO 技术的合理运用，使学生数学才能得到充分发展，让每一位学生都能获得成功，为培养跨世纪高素质的创造型人才作出应有的贡献。

参考文献

- 林建祥. 《LOGO 思想在各种教育研究方法中的价值》 CBE 年会. 2005. 10. 0. 01
- 史炳星. 《LOGO 中学数学实验室》序言. 电子工业出版社. 2001. 3.
- 李克东. 在指导贵州 LOGO 实验学校课题研讨会上的讲话. 2005. 12.
- 符美瑜. 《LOGO 技术与中学数学课程整合的理论与实践》 GCCCE. 2003. 7
- 王长沛、王远鹏、王尚志在“中国人工智能学会计算机辅助教育专业委员会 2005 年第十二届学术年会——信息技术条件下基于数学实验的数学教学工作坊上”的报告.

TV-based Interactive Learning on a MHP-based Platform

Han-Bin Chang¹, Liou Chu², Chun-Yi Shen³, Louis R. Chao¹, Hui-Huang Hsu¹, Timothy K. Shih¹ and Chuan Wen Dai⁴

¹Department of Computer Science and Information Engineering

²Department of Information and Communications Technology Management

³Department of Educational Technology

⁴Department of Mechanical and Elector-mechanical Engineering

Tamkang University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

E-Mail: ham@mail.mine.tku.edu.tw

Abstract: *Many systems integrating distance learning technologies have been proposed in recent years. Most of them are Web-based in which users can access courseware via PC with network access. With the revolution of digital TV technologies, the behavior of watching TV programs has changed. One can get more services when accessing digital TV programs. Such technologies enable the varieties of interaction between the user and the TV. By the development of digital TV technologies, receiving high definition TV programs with more services become a part of life for current users. Nowadays, people just need to install set-top boxes on their TV to get better experience of learning or entertainment. In this study, we have implemented a prototype system compliant with Digital Video Broadcasting (DVB) and Multimedia Home Platform (MHP) standards to access structured materials using remote control as the input device in order to motivate the learners' interest.*

Keywords: Digital TV, interactions, distance learning, DVB, MHP

1. Introduction

Learning material has not been limited on hard copies as new concepts of computer science have been developed. Many devices and technologies are applied to help learners to achieve learning purposes. A goal of e-learning is to use PC, pocket PC, mobile phone and other devices to increase learning efficiency. E-learning technologies make it possible that learners can adaptively arrange the learning schedule without considering spatial and temporal limitations. The lecturer can also modify the contents of learning materials for individual learners to enhance the learning effect. It has been an important topic to develop various devices to access learning materials using e-learning technologies. Many mobile devices, such as PDA, pocket PC and smart phone, are integrated with internet and wireless technologies into some proposed e-learning systems in order to provide convenience to the users. However, they are relatively rare to general users.

With contrast to mobile devices, almost every family owns their television at home. Learning by TV is another possible way using e-learning technologies. Such idea is called T-learning which means TV-based interactive learning. Many researches on T-learning were proposed before 2000 unveiling various ways to enhance the learning efficiency by T-learning technologies. However, most of these researches are only

prototype systems that are difficult to popularize to common users due to the constraints of traditional cable TV transmission architecture. In recent years, the functions proposed in the previous researches have been realized with fast improvement of digital TV framework. The users just need to install a set-top box on their TV and access those functions and services.

In this study, the goal is to develop a platform that the users can access learning materials by their TV without complex operations and preparation. A popular standard adopted in Europe, Digital Video Broadcasting (DVB), and a middleware Multimedia Home Platform (MHP) have been selected for developing the platform.

The rest of this paper is organized as follows: in section 2, the related works about interactive TV and digital TV are discussed. Some of them are applied for educational and commercial purposes. In section 3, the digital TV standards and the technologies applied to develop this platform are described. Implementation of our platform is illustrated in section 4, some examples of learning materials are also shown in this section. Finally, the conclusion and future works are presented in the last section.

2. Related Work

Digital TV technologies have been rapidly improved in recent years. Several digital TV specifications are adopted in different countries. According to specified standards, people in Europe, America, and Japan have their own digital TV framework. The specification of digital TV has been defined that many services can be provided, and the digital TV programs are also broadcasted. However, interaction between the audiences and TV is not very common as most of program providers do not focus on it. In this section, some proposed researches will be discussed in two categories. The first part is about the requirements of current digital TV while the second part focuses on the interactivities between users and TV based on digital TV technologies.

Architecture about what components should be included in a digital TV framework, and how these services can be provided to users; is proposed. There are several components included in the architecture discussed as follows.

2.1 Back-end service component

2.1.1 Video Stream Server Platform

A video stream server platform is required when transferring a TV program, including video, audio and other streams to the clients. In the previous researches, TCP/IP protocol has been used for transferring such streams because the cost is relatively low. However, very few systems use digital TV framework to broadcast programs via cable as specified machines are needed.

2.1.2 Security Manager

The security manager is a key feature which is different from traditional television. The program collects information from the users and uses such information for advanced analysis. For example, the program will record what programs you often watch, then provide services to record the program when you miss it. In section 4, we will discuss a similar application to record and analyze the behavior of users after they finished some

courseware browsing.

2.1.3 Program Scheduler

This component is used reply users' requests. A digital TV platform can let the users obtain additional interactive services rather than just changing channels. Therefore such a component is required to process the users' requests and return adequate information.

2.2 Database

A corresponding database is essential for the security manager. With the existing technologies, we can easily setup a database for storing and analyzing the information from users.

2.3 Client Platform

The client platform can be considered as an application executed in the set-top box on the users' TV. It presents special effects to the user and receives his command or response directly.

In the second part, some interactive TV related researches are discussed. Several proposed applications about interactive TV based on Digital TV technologies indicate that the main difference between these systems and traditional Digital TV systems is interactivity.

Some systems on Digital TV combined with PDA or tablet have better interactivity. The audiences can get extra information and give feedback to the program providers. The authors used those devices to augment the interactivity between the users and TV. The users can input texts or commands more conveniently than just only using remote controller. There are also some platforms designed for content providers to easily make interactive content. Such systems are very helpful for making interactive TV programs compliant with some adequate Digital TV standards. The interactivity in Digital TV can bring new learning experience to the learner, and the learning behavior can be monitored and analyzed by the corresponding learning management systems while the learner browses learning materials via digital TV.

3. Applied Digital TV Technologies

In this section, the digital TV technologies applied to implement the platform for browsing structured learning materials on digital TV are presented. This section can be divided into two parts. The popular digital TV standard DVB is first introduced, and followed by discussion of the middleware MHP. Both of DVB and MHP are essential for developing digital TV applications. DVB defines the specifications of digital TV while MHP provides the means to implement the application for running programs on current digital TV framework.

3.1 Digital Video Broadcasting Project

The DVB project is an organization established in 1993. It combines over 270 related TV program providers, manufacturers, network services providers and research groups, distributed in over 35 countries. The major goal of this organization is to define various standards for digital TV and service information transmission. In recent years, DVB also started to establish specification for interactive digital TV. There are 3 major

standards for digital TV adopted in different regions. They are DVB, defined by European Broadcast Union (EBU), the Advanced Television System Committee (ATSC), by America, and Integrated Services Digital Broadcasting (ISDB), by Japan. Among these 3 standards, DVB is adopted by most of the countries which broadcast digital TV programs while ATSC and ISDB are limited in America and Japan. Therefore DVB was selected to be the platform for interactive learning applications in this study due to its generality.

3.2 Multimedia Home Platform

MHP is an open standard defined by DVB for digital TV development. The purpose of MHP is to provide a middleware for developing DVB-JAVA and DVB-HTML applications from which engineers can easily develop digital TV applications without considering the difference of hardware architectures among various receivers. The middleware is a set of structural software components between the operating system of digital TV receivers and applications. By using such middleware, the programmers can implement specified functions for digital TV applications without worrying about detail setting of hardware environment. Figure 1 shows the relationship between the middleware and other components in the digital TV architecture.

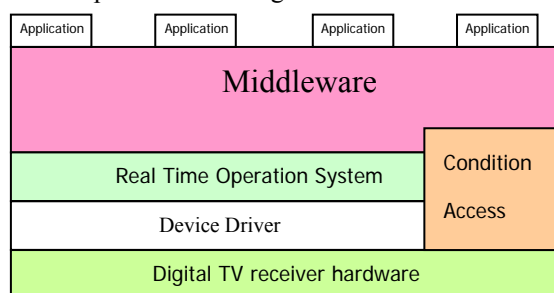


Figure 1. The illustration of middleware in digital TV architecture

The functions that the middleware provides are listed as follows:

- Providing software development environment
- Decoding MPEG-2 video stream and displaying graphics
- Controlling the lifetime of applications
- Accessing services information
- Memory Management
- Resources allocation and management
- Receiving input signals from user's remote controller or keyboard.
- Accessing return channels.

The programmer can control most of the hardware resources using the middleware from which they can focus on the application functions regardless of the performance problems or communications between different hardware layers. In the next section, the relationship between the application and the resources in the MHP architecture is discussed. Figure 2 shows the architecture of MHP middleware.

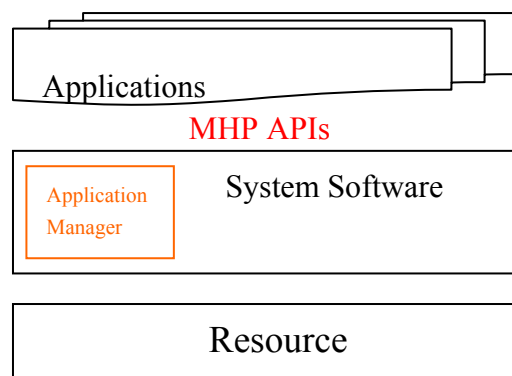


Figure 2. The architecture of MHP middleware

There are 3 layers in the MHP architecture; they are resources layer, system software layer and application layer. The functions provided by the three layers are described as follows:

■ Resource layer

This layer is a set of resources in the hardware layer of digital TV set-top box, and the resources may be in either hardware or software. The logical resources will be corresponded to one or more resources in the layer for the programmers who manipulate these logical resources without distinguishing with real hardware resources.

■ System software layer

The applications cannot access the hardware resources directly; they should access resources via system software layer. Therefore once the applications need to access any resources, they should call the APIs in the system software layer.

■ Application layer

The application layer is an environment where the digital TV applications are developed. The functions of digital TV applications are completed by combining APIs provided by MHP. It's the top layer that the developer can access directly. The implemented platform presented in section 4 is mainly developed under this layer.

3.3 The return channel

The return channel is used for transmitting information from the set-top box to the sever side (if necessary). In the MHP specification, there is no constraint of the supported return channels on digital TV receiver. The only limitation is that the return channel should be compliant with TCP/IP protocols so that the programmers can use it for transferring data easily. In the implemented digital TV learning platform, the return channels are used to send some information and commands to login the learning management system, and then control the playback of learning materials. Thus the users do not need additional network connections to send commands and feedbacks to the broadcasting station of digital TV program.

4. Implementation

In the previous section, we have introduced the three layers of MHP middleware have been introduced. The platform for digital TV learning is developed on the application layer. Since it is complex and expensive using hardware to broadcast a digital TV program, a software development kit is selected to implement the platform

and a simulator, in order to test our applications on a virtual set-top box. The adopted software is the Osmosys SDK 2.1 which enables the development of a digital TV application compliant with the DVB-MHP specification. An integrated development environment Eclipse 3.0 [10] has been used for development of this application since the middleware MHP is based on JAVA. Then the Osmosys SDK and its set-top box simulator are integrated to Eclipse 3.0 as plug-in components.

Figure 3 shows the login interface to the executed application on the simulator. In this interface, the user needs to input the account name and password to access the learning materials from the server side. A server has been setup to process that feedback from the user instead of real hardware to broadcast programs. The digital video streams are allocated in the client side and a TCP/IP connection is used to simulate the return channel in cable. It is not convenient using remote controller to input letters. An alternative is to specify a button to switch it into a character mode that the input characters can be changed by pressing a key repeatedly like a mobile phone.

Figure 4 shows the snapshot of accessing learning materials on digital TV. After the user logging into the learning management system, they can download and start browsing the learning materials. These materials are structural using XML format. An aggregation tree is also shown in Figure 4, it is used for representing the structure of a courseware. The user can press a button to show the aggregation tree then select target sections in the material by moving cursor to corresponding items.

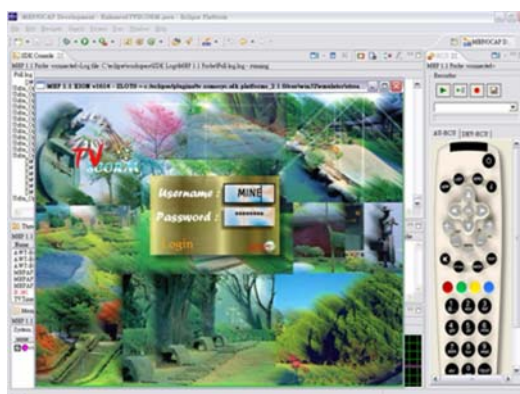


Figure 3. The login interface of digital TV learning platform

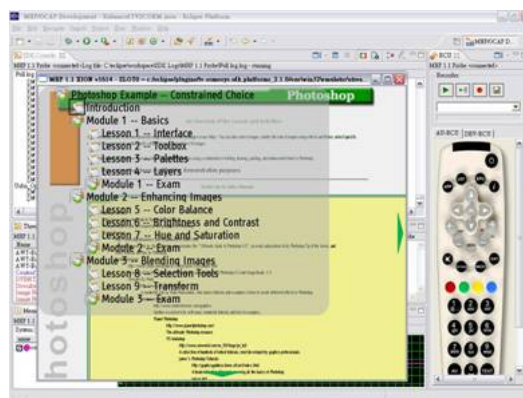


Figure 4. Accessing learning materials on digital TV

5. Conclusion and Future Work

In this research, a framework has been proposed to access the structural learning materials on digital TV. The user who receives digital TV programs can easily access the learning materials without installing any other software or devices. By using the return channel technology, the user not only can receive passive programs, but also make interactions to digital TV. A learning management system has also been integrated to control the user profiles and playback of learning materials.

The future work is to implement more interactions to provide the users high interactivity with TV. The supported media type is another issue to improve. In this system, complex video stream transmission is not supported yet. We believe for attraction to the users, supporting various media types is also needed.

References

- Bing, J., Dubreuil, J., Espanol, J., Julia, L., Lee, M., Loyer, M. & Serghine, M. "MiTV: rethinking interactive TV", in the Proceedings of Seventh International Conference on Virtual Systems and Multimedia, pp25-27, Oct 2001.
- Cesar, P., Vierinen, J. & Vuorimaa, P. "Open graphical framework for interactive TV," in the Proceedings of Fifth International Symposium on Multimedia Software Engineering, pp10-12 Dec 2003
- Shim, S.S.Y. & Lee, Y. J. "Interactive TV: VoD meets the Internet," Computer, Volume: 35, Issue: 7, July 2002.
- Zhang, L. J., Chung J. Y., Liu L. K., Lipscomb, J.S. & Zhou Q. "An integrated live interactive content insertion system for digital TV commerce," in the Proceedings of Fourth International Symposium on Multimedia Software Engineering, pp11-13, Dec 2002.
- ISO/IEC 13818-1 1996 Information technology – *Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems.*
- ISO/IEC 13818-6 1998 Information technology – *Generic coding of moving pictures and associated audio information: Extensions for DSM-CC.*
- ETSI TS 102 812 V1.2.1 *Digital Video Broadcasting (DVB); Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.1.1*
- <http://www.dvb.org/> Retrieved from Digital Video Broadcasting.
- <http://www.osmosys.tv/> Retrieved from Osmosys Home.
- <http://www.eclipse.org/> Retrieved from Eclipse org home.

基于信息技术的中小学数学课堂教学的内容分析

Content Analysis of Mathematics Class Teaching via Information Technology in

Primary and Secondary Schools

谢幼如 尹睿 石娟

华南师范大学教育技术研究所 广东 广州

YJSXie@public.guangzhou.gd.cn

littleyin79@tom.com

shijuan4145@yahoo.com.cn

【摘要】 本文以数学新课程理念为指导，采用内容分析法，对来自全国 15 个省（直辖市）的 31 节基于信息技术的中小学数学课堂教学录像课例进行特征分析以及教师与学生的行为分析，在此基础上形成基于信息技术的中小学数学课堂教学模式，以期对中小学数学课程的教学改革与实践提供有益的借鉴与参考。

【关键词】 信息技术、中小学数学、课堂教学、内容分析

Abstract: With the new idea of mathematics curriculum, this paper made an analysis of 31 video tapes from 15 provinces all over the countries by means of content analysis, in order to analyze the characteristics and behaviors of teachers and students of mathematics class teaching via information technology in primary and secondary schools. Based on the analytical results, this paper advanced mathematics instructional models with the purpose to provide beneficial references to the reform and practices of mathematics teaching in primary and secondary schools.

Keywords: information technology, mathematics in primary and secondary schools, class teaching, content analysis

以数字化、多媒体化、网络化和智能化为特征的信息技术，正极大地改变着人们的工作方式、思维方式、学习方式和生活方式。数学教育应当充分利用现代社会所提供的新技术和文化条件，正如美国 80 年代后期开始的新一轮数学课程改革或所谓的“计算机对于数学教育的革命性影响”所表明的那样，无论是由工业社会向信息社会过渡所引起的对于人材培养的不同要求，还是教育技术的进步，都将必然导致数学教育的重要变革。2001 年，教育部颁布了《基础教育课程改革纲要（试行）》，明确提出“要大力推进信息技术在教学过程中的普遍应用，促进信息技术与学科课程的整合，逐步实现教学内容的呈现方式、学生的学习方式、教师的教学方式和师生互动方式的变革，充分发挥信息技术的优势，为学生的学习和发展提供丰富多彩的教育环境和有力的学习工具”。

信息技术与中小学数学课程整合，就是将信息技术有机地融入数学课程教学体系各要素中，使信息技术与数学课程结构、课程内容、课程资源以及课程实施等融合为一体，共同完成课程教学任务和实现课程教学目标的一种新型的教学方式。

本文以数学新课程理念为指导,采用内容分析法,对来自全国 15 个省(直辖市)的 31 节基于信息技术的中小学数学课堂教学录像课例进行特征分析以及教师与学生的行为分析,在此基础上形成基于信息技术的中小学数学课堂教学模式,以期对中小学数学课程的教学改革与实践提供有益的借鉴与参考。

1.研究的背景与目的意义

1.1.国内外数学课程改革的现状与发展趋势

1.1.1.课程内容的综合性——强调数学课程与其他学科内容的整合 数学课程内容与其他学科内容的整合是当前数学课程改革的重点,也是未来发展趋势。例如,1982 年,英国国家教学委员会发表了题为《数学算数(Mathematics Counts)》的报告,这是英国数学教学改革的纲领性文件。《报告》强调,“课程内容应从现实生活题材中引入数学,加强数学和其他科目的联系,打破传统格局和学科限制,允许在数学课中研究与数学有关的其他问题”。1998 年,日本文部省发布的《第七次中、小学学习指导纲要》也强调,“要新增设综合学习,综合学习也称为课题学习,它通过学生综合数学知识或者综合数学知识与其它知识来解决一个研究课题”。

1.1.2.课程价值的应用性——强调数学知识的应用性和实践性 数学是一门应用性强的学科。当前,重视数学知识的应用性和实践性成为国际数学教育的一个基本趋势。例如,美国国家数学教师理事会(National Council of Teachers of Mathematics, NCTM)1989 年颁布的数学课程标准和 2000 年颁布的数学课程标准的基本特点之一都是强调数学应用。日本的数学课程设置了综合课题学习,也体现了对数学知识综合应用的关注。英国提出培养学生应用能力途径,由低年级起就对儿童进行应用能力系统训练,学生在处理实际问题、进行合作交流等活动中发展数学应用能力。我国在 2001 年颁布的《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》指出“义务教育阶段的数学课程不仅要考虑数学自身的特点,更应遵循学生学习数学的心理规律,强调从学生已有的生活经验出发,让学生亲身经历将实际问题抽象成数学模型并进行解释与应用的过程”“学生的数学学习内容应当是现实的、有意义的、富有挑战性的”。

1.1.3.课程教学的主体性——强调数学课程主体性教学活动的设计 主体性教学活动,实质上是提倡学生在“做中学”,重视数学学习过程是一个实践、探索、体验的过程。例如:以课题覆盖大纲的策略就是英国数学教学一种重要的教学策略,教师以教学目标的某一项及学习大纲的某个水平为出发点,组织学生学习活动。日本《第七次中、小学学习指导纲要》也指出“数学课程要安排多种可供学生选择的数学活动,如探究数学的某个内容或者专题等”。我国的《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》也指出“教师应激发学生的学习积极性,向学生提供充分从事数学活动的机会,帮助他们在自主探索和合作交流的过程中真正理解和掌握基本的数学知识与技能、数学思想和方法,获得广泛的数学活动经验”。

1.1.4.教学方式的信息化——强调信息技术与数学课程的整合 在数学课程改革中,如何将信息技术应用于数学教育日益成为关注的焦点。例如,英国国家数学课程标准要求“给学生提供适当的机会来发展并应用信息技术学习数学的能力”。美国 2000 年标准强调科学技术在数学课程中的重要地位,强调科学技术与数学教学过程相结合,使得教师懂得怎样在教学实践中去运用信息科技。1998 年,我国数学教育专家郑毓信针对国际上数学教育的发展趋势和热点问题,在《数学教育学报》发表“数学教育研究之关键性论

题与发展趋势”（1998年第5期），论文中提出十个问题，其中就有“计算机与数学教育”。我国《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》也明确提出“数学课程的设计与实施应重视运用现代信息技术，特别要充分考虑计算器、计算机对数学学习内容和方式的影响，大力开发并向学生提供更为丰富的学习资源，把现代信息技术作为学生学习数学和解决问题的强有力工具，致力于改变学生的学习方式，使学生乐意并有更多的精力投入到现实的、探索性的数学活动中去”。

1.2.研究的目的意义

本研究通过分析目前基于信息技术的中小学数学课堂教学的现状与特征，总结信息技术与中小学数学课程整合的教学方法，形成基于信息技术的中小学数学课堂教学模式，以期对中小学数学课程的教学改革与实践提供有益的借鉴与参考。

2.研究方法步骤

2.1.内容分析法概述

本研究采用内容分析法，对来自全国各地中小学实验学校的一批基于信息技术的中小学数学课堂教学录像课例进行。内容分析法就是对于明显的传播内容，作客观而有系统的量化并加以描述的一种研究方法。内容分析法是教育技术学研究的一种专门方法。

内容分析实际上是以预先设计的类目表格为依据，以系统、客观和量化的方式，对信息内容加以归类统计，并根据类别项目的统计数字，作出叙述性的说明。内容分析法包括两方面的工作，一是如何对一份内容资料进行分析以取得量化的结果；二是如何根据课题的需要，设计选择系统化分析的模式，合理地把各种内容分析的量化结果加以比较，并定量地说明研究的结果。

2.2.内容分析录像课例的选取

为了保证分析的准确性、科学性和可靠性，排除一校报送多个课例的情况，随机选取全国教育科学“十五”规划教育部重点课题“网络教学的设计与评价研究”两届全国经验交流会的参选课例31节，其中小学23节，中学8节。这些课例覆盖北京市、广东省、河南省、湖北省、吉林省、四川省等省市地区，如表1所示。

表1 中小学数学教学分析课例

省份	学校名称	课程题目	类别
安徽省	淮北矿业集团公司中学	《函数 $y=A\sin(\omega x+\varphi)$ 》	中学
北京市	大峪二小	《统计》	小学
	大峪二小	《正反比例的意义》	小学
福建省	石狮市新湖中心小学	《长方形和正方形的认识》	小学
广东省	广州市荔湾区芦荻西小学	《找规律》	小学
	广州市荔湾区芦荻西小学	《平移》	小学
	广州东风东路小学	《异分母分数的加减法》	小学
	广州东风东路小学	《两、三位数乘一位数的乘法》	小学
	广州市天河区恒福中学	《椭圆和双曲线的构造试验》	中学
	番禺区德兴小学	《认识人民币》	小学

	深圳市南山实验学校	《圆形的旋转》	中学
	佛山市南海区西樵中心小学	《5的乘法口诀》	小学
河南省	平顶山市五路小学	《长方体和正方体》	小学
	洛阳市 014 中心子弟学校	《长方体和正方体的体积》	小学
湖北省	荆州实验小学	《平均数》	小学
	荆州实验小学	《圆的周长》	小学
湖南省	湖南省桃源县漳江小学	《分数的意义》	小学
吉林省	长春市西五小学	《制作年历》	小学
	长春市西五小学	《简单的数据整理》	小学
	长春市第四十五中学	《生活中的立体图形》	中学
辽宁省	本溪联丰小学	《加减法的一些算法》	小学
青海省	西宁市七中	《数图像性质（抛物线的性质）》	中学
陕西省	陕西省西安小学	《趣味七巧板》	小学
四川省	成都市华西中学	《趣味七巧板》	中学
	成都市青白江区大弯中学	《探索规律》	中学
	泸州市二中	《轨迹探求》	中学
天津市	大港油田中心区第二小学	《条形统计图》	小学
	大港油田中心区第二小学	《平行四边形的体积》	小学
云南省	楚雄师院附小	《年、月、日》	小学
重庆市	重庆市南岸区珊瑚实验小学	《可怕的白色污染》	小学
	重庆市南岸区珊瑚实验小学	《数学家》	小学

2.3.内容分析类目表格的设计

建立如表 2 所示的内容分析类目表，表中的分析类目分为“教学环境、信息资源的类型、信息技术应用方式、学生的学习方式、教学评价方式”等五类，每一类又根据实际情况细分成不同的子类目。

成立 5 人研究分析小组，采用上述表格，对 31 节基于信息技术的中小学课堂教学录像课例进行内容分析和评判。

3.基于信息技术的中小学数学课堂教学的特征分析

表 2 中的数据和所占的比例，是对 31 节基于信息技术的中小学课堂教学录像课例进行内容分析的情况。从表 2 的数据，我们可以得出以下的一些结论：

表 2 中小学数学教学课例分析类目与分析结果

课例（个）		总数	百分比（%）
类目			
教学环境	多媒体教室	3	9.68%
	网络教室	28	90.32%
信息资源的类型	网络课件	9	29.03%
	专题学习网站	10	32.26%
	工具软件	12	38.71%
	资源库	0	0

信息技术应用方式	演示型	7	22.58%
	实验型	16	51.61%
	交流型	4	12.90%
	检测型	4	12.90%
学生的学习方式	自主学习型	1	3.23%
	合作学习型	2	6.45%
	探究学习型	0	0
	自主—合作型	0	0
	自主—探究型	13	41.94%
	合作—探究型	2	6.45%
	自主—合作—探究型	13	41.94%
教学评价方式	提问	18	58.06%
	在线测试	6	19.35%
	作品展示	7	22.58%

(1)网络教室是当前中小学数学教学的主要信息技术教学环境，其比例超过 90%；

(2)根据数学教学的特点，在信息技术与数学课程整合的教学中，主要的信息资源有“工具软件”（占 38.71%），其次是“专题学习网站”（占 32.26%）和“网络课件”（占 29.03%），而“资源库”则是空白（占 0%）。为更好地实现中小学数学优质资源的共建共享，如何根据新课程标准建设数学资源库是值得我们深入探究的。

(3)信息技术应用方式以实验型为主，占 51.61%，即信息技术作为学生开展数学实验的探究工具。其次是演示型，占 22.58%，即信息技术作为教师讲解数学知识的辅助工具。这从某种程度反映了讲授式教学和探究式实验是当前信息技术与中小学数学课程整合的两种主流教学方法。而将信息技术作为交流讨论工具和检测评价工具的则相对较少，各占 12.90%。

(4)“自主”、“合作”、“探究”是基础教育课程改革所倡导的学习方式。通过课例分析，我们发现，在信息技术与数学课程整合的教学中，学生的学习方式主要集中表现为“自主—探究型”和“自主—合作—探究型”（分别占 41.94%），纯粹的“自主型”（占 3.23%）、“合作型”和“合作—探究型”（各占 6.45%）则相当少，而纯粹的“探究型”和“自主—合作型”则为空白（各占 0%）。

(5)在教学评价方式上，仍以“提问”为主（占 58.06%），其次是“作品展示”（占 22.58%）和“在线测试”（占 19.35%）。由此可见，在信息技术与数学课程整合的教学中，教师仍青睐于以提问的方式来检测学生的学习效果，而利用信息技术作为评测工具则相对较少，这与第三项“信息技术应用方式”的分析结果不谋而合。如何充分发挥信息技术的优势，促进数学课程的教学评价方式改革也是信息技术与数学课程整合不同忽视的重要问题之一。

4.基于信息技术的中小学数学课堂教学中师生的行为分析

为深入了解信息技术与中小学数学课程整合中教师的教学行为和学生的学习行为，在对上述课例进行初步分析的基础上，建立如表 3 所示的内容分析类目表。表中的分析单元为镜头组。所谓镜头，就是摄像机连续拍下的一段有不同画幅的画面。“连续拍摄”即指不经过任何剪辑或者编辑连接。表中的类目分别为“教师的教学行为”与“学生的

学习行为”两类，每一类又根据实际情况细分成不同的子类目。

表3 中小学数学教学中师生行为的分析类目与分析结果

镜头组		频数	百分比（%）	
类目				
教师的教学行为	利用多媒体创设情境		30	3.41%
	利用多媒体课件辅助讲授重难点		56	6.36%
	指导学生活动		70	7.95%
	提出问题/布置任务		198	22.47%
	评价反馈		140	15.89%
学生的学习行为	观察数学现象		22	2.50%
	提出问题		3	0.03%
	回答问题		171	19.41%
	利用信息技术工具进行实验探究		91	10.33%
	完成在线测试		19	2.16%
	展示作品		29	3.29%
	讨论交流	面对面讨论	42	4.77%
		在线讨论	10	1.14%

根据表3中各子类目所占比例的情况，我们可以得出以下的一些结论：

(1)表3中教师“提出问题/布置任务”镜头出现的频数为198，占9.83%，表明许多教师多以“问题”和“任务”开展教学，将抽象的数学知识融入真实的问题和任务中，使数学教学形象化、直观化。可见，问题式教学是当前主要的数学教学模式之一。但是，通过观察课例，我们发现在教学过程中，“问题”和“任务”基本上是由教师口头提出，而“利用多媒体创设情境”镜头出现的频数仅为30，占3.41%。

(2)表3中教师“利用多媒体课件辅助讲授重难点”镜头出现的频数为56，占6.36%；而学生“利用信息技术工具进行实验探究”镜头出现的频数为91，占10.33%。一方面，表明在信息技术与数学课程整合的教学中，探究工具和演示工具是两种主要的信息技术应用方式，这与表2的分析结果是一致的。另一方面，说明讲授式教学和实验探究教学是两种主要的数学教学模式。

(3)表3中学生“回答问题”镜头出现的频数为171，占19.41%，与此相应，教师给予学生的“评价反馈”镜头出现的频数为140，占15.89%。而学生“完成在线测试”镜头出现的频数仅为19，占2.16%；学生“在线讨论”镜头出现的频数仅为10，占1.14%。说明在信息技术与数学课程整合的教学中，教学评价的方式仍以提问为主，显得过于单一。而将信息技术用于支持教学评价则相对较少，这尤其值得我们深思和探究。

5.基于信息技术的中小学数学课堂教学模式

通过上述的分析，我们不仅可以得到信息技术与中小学数学课程整合的现状特征以及师生的行为表现，我们还可以归纳出信息技术与中小学数学课程整合的教学模式。教学模式是指在一定的教育思想、教学理论和学习理论指导下，在一定的环境中教与学活动各要素之间的稳定关系和活动进程的结构形式。通过归纳总结，目前信息技术与中小

学数学课程整合的教学模式主要有问题讲授型教学模式和实验探究型教学模式两种。这与美国著名的数学教育家斯丁格勒和希伯特，曾于 1999 年出版的《教学的差距》所提出的数学教学模式有所不同。在书中，他们强调教学活动的系统性并以此为角度进行分析，提出三种不同的数学教学模式，即德国的教师主导下的知识发展（developing advanced procedure）（1、复习；2、点明主题；3、数学知识或技能的发展；4、练习）；日本的教师指导下的主动探索（structured problem solving）（1、复习；2、点明主题，在此通常是指给出挑战性的问题；3、学生的主动探索；4、讨论，在这一过程中教师常常作出必要的总结和说明；5、对学习的要点进行归纳和总结）；美国的机械学习（learning terms and practicing procedures）（1、复习；2、教师的示范，即是直接指明如何求解所面临的问题；3、练习；4、对学生的练习进行纠错并布置家庭作业）。以下是信息技术与中小学数学课程整合两种教学模式的具体分析与说明。

5.1.问题讲授型教学模式

在这种教学模式中，教师首先将数学知识融入“问题”中，并以口头形式提出或者借助信息技术创设情境；接着学生围绕“问题”，思考学习隐含于问题背后的数学知识，教师利用多媒体课件辅助讲授；最后教师仍以“问题”作为检测学生学习效果的主要手段，同时也辅以在线测试的形式。

在这种教学模式中，信息技术既作为情境创设的工具，也作为测试评价的工具。其中，利用信息技术创设情境的方式有两种：一是利用信息技术创设贴近生活的情境，如演示生活中的轴对称图形、呈现生活中具有平移关系的现象等，激发学生学习数学的兴趣，增强学生对数学与其相关的实际社会生活情境之间联系的理解；二是利用信息技术创设问题情境，如展示代数中的一些函数变换问题、呈现平面几何图形的一些轨迹问题等，引发学生发现问题，形成“认知冲突”，从而揭示数学事实，帮助学生建立直观表象，理解数学知识。

5.2.实验探究型教学模式

实验是数学教学的关键环节。数学实验是指利用有关工具（如实物、计算机、测量工具等）进行各种动手实践活动，然后通过观察、分析、猜想、归纳等思维过程，获得数学知识和问题解决能力的一种教学方式。它为学生提供了经历知识形成和发展过程的体验，增强其求知欲望，有助于学生掌握数学知识的本质、规律及其相互关系，提高抽象性思维、发散性思维、批判性思维等数学能力。

在这种模式中，信息技术将作为问题探究、意义建构的认知工具。一方面，教师可针对数学教材内容，将一些数学知识形成过程设计为探究问题，如各种定理、法则的推导过程，学生利用信息技术工具加以探究验证。另一方面，教师可根据数学教材内容之间的联系，围绕特定主题（专题）设计系列开放性的探究问题，学生利用信息技术工具构建数学模型，提出数学猜想，并加以探究检验，从而解决问题。

综上所述，问题讲授型和实验探究型两种基于信息技术的中小学数学教学模式体现了基础教育数学课程改革的理念，发挥了信息技术的优势，改变了以教师为中心的教学传统，既能发挥教师的主导作用，又能充分体现学生的主体作用。当然，在分析过程中，我们也发现一些不足之处，这有待于在今后的教学实践中加以克服和纠正。

参考文献：

张定强、金江熙. 对信息技术与数学课程整合的一些新思考,《电化教育研究》,2006,(1).

尚晓青、黄秦安. 关于技术与数学教学整合现状的调查与思考.《数学通报》. 2005, (5).

刘晓玫、刘志茵. 论信息技术与中学数学课程整合的意义和存在的问题.《课程·教材·教法》, 2006, (2).

郑毓信 (2004).《国际视角下的小学数学教育》.北京: 人民教育出版社.

钱佩玲. 关于中学数学课程改革的探讨.《课程·教材·教法》, 1999, (12).

小学初中数学课程标准

<http://www.lwedu.com/LwEdu/InfomationHtml/200412/20041227181337.html>.

普通高中数学课程标准

http://www.rhzy.net.cn/Article/Class3/Class46/200411/Article_52.shtml.

周广忠.小学数学课程改革与发展趋势

<http://www.xinhanglu.com/system/2005/08/03/000081798.shtml>.

王丹红.美国国家数学教师理事会新报告：美国数学教育在争论中跋涉

<http://159.226.47.206/cms/cms.htm#>.

《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》（节选）

<http://www.pep.com.cn/200410/ca634523.htm>.

國小數位植物教材園融入自然科學教學之成效

The Learning Effect of Digital Botanical Garden Integrated into Elementary Science Learning

柯倩玉¹ 賴阿福² 邱藍慧

臺北市立教育大學環境教育與資源研究所¹ 數學資訊教育學系² 科學教育研究所
{g951024, lai}@tmue.edu.tw

【摘要】 本研究旨在建置數位植物教材園，探究其融入自然科學教學對學童學習成效、學習態度的影響，以 143 位國小三年級學生為對象，以植物的根莖葉及開花與結果兩單元，進行教學實驗。主要評量工具為成就測驗和自然科學學習態度問卷，輔以訪談及學習單探討學生學習情況。

【關鍵詞】 數位植物教材園、資訊融入教學、學習成就、自然科學學習態度

Abstract: The main purpose of the study was to construct the school-based digital bontany and investigate the learning effect. The subjects were 143 third graders. The study conducted the experimental instruction and integrated the digital bontany into science learning. The primary instruments consisted of learning achievement test and attitude inventory.

Keywords: Digital botanical garden, ICT integrated into instruction, Learning achievement, Learning attitude

1. 研究背景與動機

1.1. 數位植物教材園具教學價值

戶外教學是有效實施科學教育的方法之一，讓學童接觸自然環境，培養其觀察紀錄能力、愛護環境的意識。校園是離教室最近的戶外教學場所，也是學童最常接觸的戶外場所，許多國民小學建置植物教材園，以提供學童輔助學習的空間及接觸自然環境的機會。生態教材園是一個模擬自然棲地，以人為方式，在學校或其他特定的空間，營造適合本土動植物生長棲息及生活的環境，以提供學校師生或大眾觀察、體驗及欣賞自然與從事自然生態教學的場所(楊平世、李蕙宇，1998)。若從狹義的角度來看，生態教材園泛指學校為達成教學目標，配合教育設施與活動，所佈置的教育場所(羅清吉，1987)，也就是本研究中所說的植物教材園；這些教學的場所依學校的位置或學校既定的學校本位特色發展所制訂出來教學目標也會有所不同。相同的是，這些場所協助學生在學習上的認知、觀賞與實驗操作。

迄今已有很多小學具備植物教材園的學習環境，但在教學的運用上由於季節變化、戶化教學管理不易或教師的專業知識不足，實地進行戶外教學實有其困難性。因此應藉由網路上的資源輔助教學，匯集校園內各種植物資料，應用電腦科技建置整合性、多元化數位教材，換言之，發展數位植物教材園具有教學之價值及意義。在教學上若運用資訊融入教學的方式，協助教師解決教學上的困境，結合網路互動式教學環境以帶動學生主動探索，激發學生的學習動機及滿足學生的個別學習需求。

1.2. 多媒體教學及資訊融入教學是時代趨勢

使用文字、圖形、聲音、影像及動畫等以多媒體型式來呈現學習教材，將不可能或不易體驗之知識以影像呈現，可建構正確的概念，能吸引學習者的注意，也容易被記憶，有助於達到良好的學習成效，尤其是科學學習中對於抽象概念或受時空限制之教學情境，更適合以多媒體方式呈現。

在九年一貫課程之資訊教育議題上強調資訊工具運用及資訊融入教學重要性，然而資訊融入教學的重點並非只是強調資訊工具運用或教學方法改進而已，而是在於利用資訊科技營造良好及多元的學習情境(Budin, 1999)。多元化的學習活動，應包括三類型的學習活動：1. 瀏覽、搜尋的學習活動；2. 學習評量的學習活動；3. 討論、觀摩、學習輔導、合作學習的學習活動（林奇賢，1998）。網際網路在資訊融入教學過程中，扮演十分重要角色，尤其是教學資源，學習活動，互動及回饋方面。資訊融入教學所需教材或素材可說明是教學過程的關鍵，網際網路是搜尋分享各型素材或數位教材的主要管道，對學生而言，網路是傳輸教材重要方式、學生在課後學習活動，討論、作品展示、學習檔案管理、資料搜尋、學習補救或增強、相關合作學習活動（討論、觀摩…）皆可透過網路進行；教師對學生學習診斷，家長連繫（網路聯絡簿即為一例）等工作，網路是有效率的工具（陳登吉、賴阿福，2005）。因此數位植物教材園宜應用網際網路之技術進行建置。

2. 研究目的與問題

本研究主要目的在於建置一個數位植物教材園，且將其運用在國小自然課程的教學中，冀望運用此項網路資源協助兒童學習及探索。具體而言，本研究乃以研究對象就讀學校之校園內植物物種為教材內容，結合戶外及線上教學活動的設計，運用網路技術，建置適合國小師生使用的數位植物教材園。以下的資訊融入教學模式意指使用本研究所發展的數位植物教材園融入自然科教學的方式。

根據上述的研究動機及研究目的，本研究所要探討的問題是：1. 探討資訊融入教學模式對於國小學童植物概念的學習成就影響；2. 探討資訊融入教學模式對於國小學童自然科的學習態度影響；3. 探討國小學童對於資訊融入教學模式的感受。

3. 研究方法

本研究採用準實驗研究方法以探討數位植物教材園融入教學對學童植物概念的學習成就、自然科的學習態度的影響。

表 1 研究實驗設計

組 別	前 測	實驗處理	後 測
實驗組	O_1	X（採資訊融入教學模式） （採一般標準教學模式）	O_2
控制組	O_1		O_2

註： O_1 ：實驗組、控制組之前測。 O_2 ：實驗組、控制組之後測。X：實驗組接受「資訊融入教學模式」的實驗處理。

3.1. 研究架構與研究設計

本研究係採準實驗研究設計(郭生玉, 1997)中的實驗組、控制組不等群前後測實驗設計, 實驗組接受「資訊融入教學模式」的實驗處理, 控制組則接受標準教學方式。二組學童在實驗處理之前後一週, 進行「學習成就測驗」及「自然科學態度問卷」的前、後測, 本研究之實驗設計如表 1。

本實驗的實驗變項說明如下: 1. 自變項為實驗組和控制組; 2. 依變項為「學習成就測驗」、「自然科學學習態度問卷」後測所得的分數; 3. 控制變項: (1)教學時間共 480 分鐘(計 12 節課, 教學期間為三週); (2)教學活動的設計除了實驗處理不同, 其餘教材教學上力求內容的一致且依據自然科教材的課本及教學指引。

3.2. 研究對象

研究對象為台北縣某國小三年級 143 位學生, 其中實驗組 73 位, 控制組 70 位。

3.3. 教學場域及教學方式

教學場域的背景包括受試者教室、自然專科教室、電腦教室、圖書館、受試者學校的校園及生態教材園。實驗組班級教室、自然專科教室皆設有 100M 校園網路及對外 T1 網路線, 可提供學生課餘時間上網查詢資料; 電腦教室則是採一人一機進行教學。

本研究教材乃根據牛頓版國民小學自然第五冊第七單元「植物的根莖葉」、第六冊第二單元「開花和結果」之教學內容, 包括課本及習作來設計。補充的教材內容則以校園內植物教材園的植物物種為範圍。教學方式在對照組是以幻燈片、圖片展示教學為主, 實驗組則是運用資訊融入的模式進行教學, 學童同時參與校園植物園實體探索活動及數位教材園之線上探索學習。

3.4 研究工具

本研究所使用的研究工具包括: 學習成就測驗、自然科學學習態度問卷及國小學童對數位植物教材園之接受態度問卷等三種主要工具, 以訪談大綱及學習單為輔助工具。主要研究工具說明如下:

一、學習成就測驗: 成就測驗主要內涵為植物概念, 首先以雙向細目表進行分析。而其內容效度以專家效化為主, 由某國小兩位資深自然科教師及指導教授審查, 以確定符合效度要求, 能有效評量學生之科學概念學習成就。本測驗於正式試題編製好以後, 題目共 17 題, 難度 0.34 ~ 0.88, 鑑別度 0.31 ~ 0.63。以兩班學生(非研究對象)進行施測, 項目分析結果為 KR-20 係數為 .72。本學習成就測驗採團體施測方式, 測驗施測時間為 30 分鐘。

二、自然科學學習態度問卷採用王貴春(2000)所編製的自然科學學習態度問卷, 問卷採用李克特式五點量表方式編製, 內容分為四個層面: 1. 對自然科課程的態度; 2. 對自然科教師的態度; 3. 自然科學學習動機; 4. 自然科學學習策略; 題數共 38 題。問卷的重測信度係數為 0.983, 達 0.01 顯著水準; 總量表之 Cronbach α 為 0.9614, 折半信度為 0.9504, 各分測驗之 Cronbach α 係數在 0.8156 ~ 0.9145 之間, 折半信度在 0.7888 ~ 0.9294 之間, 具有良好的內部一致性信度。本問卷採用之內容效度為專家內容效度(content validity)。自然科成績與自然科學學習態度的總分顯示建構效度之相關係數為 0.579, 達 0.01 顯著相關。

3.5. 數位植物教材園建置與實作

數位植物教材園的建置 ADDIE 模式(Kruse, 2004)，即包含教學需求的分析、系統設計分析、實作、實施及評估。需求分析主要依據資訊融入教學各階段的所需數位資源，包含教學的準備、教材的編輯、教學的進行及教學的評量，以發展數位化教學資源之依據，除各階段教學需求外，亦包含常見教學疑難、學生常出現迷思概念，同時考慮資訊融入教學之資源需求。數位植物教材園設計完成後委請教育大學教授及國小資深自然領域教師評估且依據其意見修正，部份畫面如圖 2 和 3 所示，主要資源及功能簡述如下：

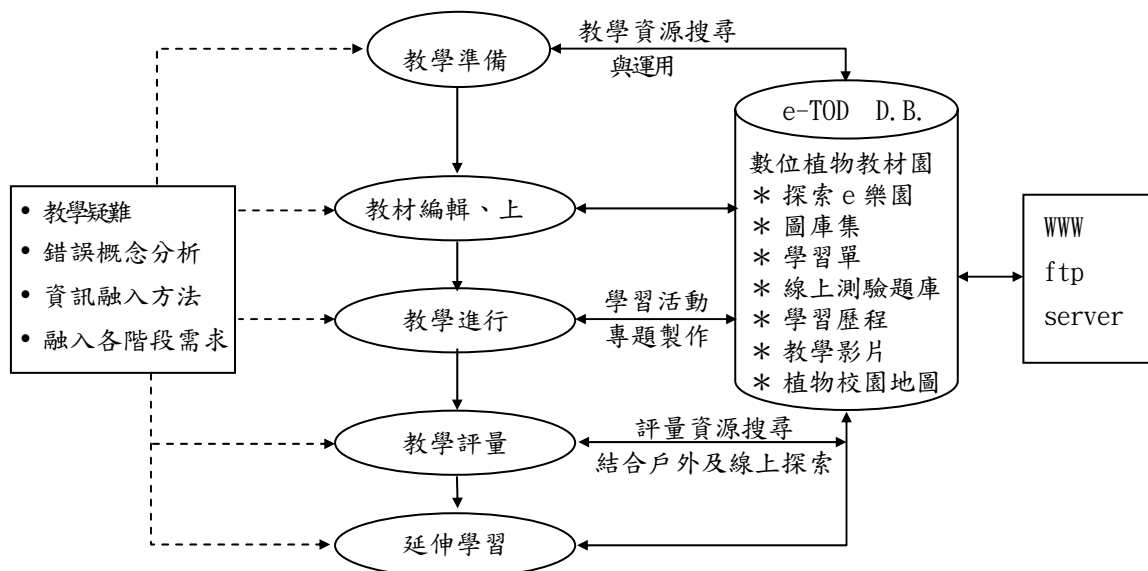


圖 1 數位植物教材園架構



圖 2 校園自然生態 e 探索



圖 3 校園巡禮

1. 校園巡禮：以學校平面展開圖及影像地圖技術(Imagemap)對其鄰近植物做簡單介紹（此部份屬於學校本位教材）。
2. 探索 E 樂園：主要在讓學童透過數位教材來認識植物的身體結構(根、莖、葉及花果)，課程內容又分為入門區、學習區及遊樂區三部分。
3. 學習充電區：提供名詞解釋的查詢及相關植物特徵的介紹說明。
4. 圖庫集：依需求檢索校園內植物，內容含括植物本體、樹幹外圍特徵、葉序、花果、種子等圖片及說明。
5. 植物分類導覽：依水生植物、蜜源植物、喬木植物、灌木植物、草本植物及蕨類植物做說明。

6. 線上評量：依植物的根、莖、葉、花、果實等內容設計線上評量。評量的形式包含：單選題、複選題、連連看、填充題及看圖回答問題等多種評量方式，提供給學生線上挑戰其對植物之概念。

7. 學習活動單：依不同需求提供教學活動使用，包含二類，針對學習植物基本概念設計的學習單，及針對校園植物做個別探索的學習單。

8. 學生學習的歷程檔案：存放學生對植物之觀察紀錄，可以用來分析及瞭解學生的學習狀況及成果。

4. 結果與討論

4.1. 實驗組與控制組學習成就之比較

接受教學實驗的實驗組與接受一般標準教學的控制組植物概念學習成就測驗前、後測分數之平均數與標準差如表 2 所示。從表中可知，兩組學生測驗之後測平均數高於前測平均數，實驗組學生後測平均數高於控制組，是否達顯著差異，則須進行共變數分析。進行共變數分析之前，先進行迴歸係數同質性考驗，其考驗結果如表 3 所示。對「植物的根莖葉」與「開花與結果」兩個單元植物概念內容的學習成就測驗分數進行迴歸係數同質性考驗，結果F值為2.486，P值均大於0.05，表示實驗組與控制組的迴歸係數具有同質性，亦即實驗處理與前測得分無交互作用存在。因此能以前測得分做為共變數，進行共變數分析，調整後測得分。

表 2 兩組學生在植物概念「學習成就測驗」中平均數與標準差摘要表

項目	前測				後測			
	實驗組		控制組		實驗組		控制組	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
學習成就測驗	9.97	2.58	10.51	2.97	15.16	2.18	15.10	1.86

表 3 兩組學生在「學習成就測驗」之迴歸係數同質性考驗摘要表

	變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 值
學習成就測驗	組間	10.126	1	10.126	2.486
	誤差	566.277	139	4.074	

表 4 兩組學生在植物概念「學習成就測驗」之共變數分析摘要表

項 目	變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 檢定
學習成就測驗	組間	2.187	1	2.187	.673
	誤差	454619	140	3.247	

由表 4 可知，學生在「植物的根莖葉」與「開花與結果」兩個單元的學習成就測驗分數經共變數分析，結果F值為.673，P值均大於0.05，表示實驗組與控制組學習在植物概念成就測驗得分未達顯著差異。

經由教學活動實地觀察發現，實驗組學生在課堂上的參與互動關係良好，學生學習的興趣高昂。而控制組學生與教學老師之互動關係一樣良好。從植物概念「學習成就測驗」之量化分析結果顯示，實驗組後測平均分數雖然優於控制組，但並沒有達到顯著差異；然而研究者在教學實驗中發現下列的現象：1. 資訊融入式的教學方式讓學生十分投入：在進行電腦教學實驗時，配合教學圖片、植物的一生教學動畫及校園內植物教材園的圖庫，引起學生之學習動機；搜尋比賽活動激發學生的學習鬥志。不管採用實際戶外教學探索或混合戶外探索與網站線上探索，主要能在學習過程中激發學童主動探索與觀察動機，學習效果皆十分良好。2. 資訊融入教學提升中、低學習成就學生的

學習興趣：原本自然科學學習成就較差、上課不專心的學生，會主動詢問老師如何找到相關資料。

4.2. 資訊融入教學對國小學生自然科學學習態度的影響

學生在自然科學學習態度量表前、後測得分之平均數與標準差如表 5 所示，表僅可看出，實驗組學生在自然科學學習態度量表的某些向度有提升的現象，如欲了解實驗組與控制組的平均數有無顯著差異，本研究採用共變數分析。在進行共變數分析之前，應先進行變異數同質性考驗，其前後測考驗結果之摘要如表 6 所示。

表 5 兩組學生在「自然科學學習態度量表」前、後測得分之平均數與標準差

分量表	前 測				後 測			
	實驗組		控制組		實驗組		控制組	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
對自然科課程的態度	43.81	2.57	44.61	2.45	45.15	2.40	43.39	2.73
對自然科教師的態度	43.66	4.51	45.60	4.51	45.47	4.45	43.80	5.19
自然科學學習動機	36.60	4.34	36.86	5.31	38.04	4.23	36.79	3.78
自然科學學習策略	34.32	4.03	33.83	4.49	36.23	3.45	34.37	3.09
總 量 表	158.38	11.63	160.90	14.30	164.95	11.70	158.73	12.06

表 6 兩組學生在「自然科學學習態度量表」之迴歸係數同質性考驗摘要表

	變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 值
對自然科課程的態度	組間	10.126	1	10.126	2.486
	誤差	566.277	139	4.074	
對自然科教師的態度	組間	25.456	1	25.456	1.640
	誤差	2158.069	139	15.526	
自然科學學習動機	組間	10.750	1	10.750	1.177
	誤差	1269.309	139	9.132	
自然科學學習策略	組間	1.507	1	1.507	.202
	誤差	1034.925	139	7.446	
總 量 表	組間	5.787	1	5.787	.103
	誤差	7809.369	139	56.183	

四個分量表和總量表進行迴歸係數同質性考驗結果，F 值分別為 2.486、1.640、1.177、0.202 與 0.103，其 P 值均大於 0.05，表示實驗組與控制組的迴歸係數具有同質性，亦即實驗處理與前測得分無交互作用存在。所以前測得分可做為共變數，進行共變數分析，調整其後測得分。實驗和控制組學生「自然科學學習態度量表」在共變數分析結果請見表 7。

表 7 兩組學生在「自然科學學習態度量表」之共變數分析摘要表

	變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 值
對自然科課程的態度	組間	179.852	1	179.852	43.683***
	誤差	576.403	140	4.117	
對自然科教師的態度	組間	281.028	1	281.028	18.019***
	誤差	2183.525	140	15.597	
自然科學學習動機	組間	69.468	1	69.468	7.598**
	誤差	1280.059	140	9.143	
自然科學學習策略	組間	97.104	1	97.104	13.117***
	誤差	1036.432	140	7.403	
總 量 表	組間	2269.014	1	2269.014	40.647***
	誤差	7815.156	140	55.823	

* $P < .05$ ，** $P < .01$ ，*** $P < .005$

由表 7 中可知，四個分量表和總量表分數經共變數分析考驗的結果，其 F 值分別為 43.683、18.019、7.598、13.117 與 40.647，其 P 值均小於 0.05，表示自然科學態度度量表中四個分量表的確都達到顯著性的差異。而且經事後比較結果得知，實驗組優於控制組，亦即接受資訊融入教學的學童在自然科課程、自然科教師、自然科學習動機、自然科的學習策略與總量表的得分均高於一般教學的控制組學童。由事後比較之結果(如表 8 所示)得知，經實驗處理後，實驗組的自然科學態度(調整後平均數分別等於 45.399、46.055、38.109、36.130 與 165.821)顯著於控制組(調整後平均數分別等於 43.127、43.186、36.715、34.479 與 157.815)。

表 8 「自然科學態度量表」四分量表實驗後事後比較及摘要表

依變數	(I)組別 (J)組別	平均數差異 (I-J)	標準誤	顯著性	原始平均數(得分：)	調整後平均數
對自然科課程的態度	實驗組	2.272*	.344	.000	45.15	45.399
	對照組				43.39	43.127
對自然科教師的態度	實驗組	2.869*	.676	.000	45.47	46.055
	對照組				43.80	43.186
自然科學習動機	實驗組	1.395*	.506	.007	38.04	38.109
	對照組				36.79	36.715
自然科學習策略	實驗組	1.651*	.456	.000	36.23	36.130
	對照組				34.37	34.479

* p<.05

4.3. 學生對於數位植物教材園融入教學之接受度分析結果

為了瞭解實驗組學生對資訊融入教學方式的看法及使用數位植物教材園的感受，於教學實驗後請實驗組學生填寫調查問卷。結果分析(請見表 9)如下：(1)對資訊融入教學方式接受度：實驗組學生超過九成喜歡且期待以電腦輔助教學型式；(2)網站介面及內容：實驗組學生超過九成對於操作介面不會感到困難，且能瞭解網站內容；(3)網站學習助益：超過八成之實驗組學生覺得網站內容有助學習植物概念。

表 9 資訊融入教學意見調查問卷分析

題號	題目	非常不同意	不同意	沒意見	同意	非常同意
1	我喜歡利用電腦教學的上課方式	0(0%)	0(0%)	3(4%)	16(22%)	54(74%)
2	我可以很快就會操作上課所使用的網站	0(0%)	1(1%)	2(3%)	24(33%)	46(63%)
3	我看得懂老師指定的網站內容	0(0%)	1(1%)	5(7%)	25(34%)	42(58%)
4	使用老師指定的網站讓我的植物概念更清楚	2(3%)	2(3%)	6(8%)	22(30%)	41(56%)
5	我可以從網站中找到我最喜歡或想要搜尋的植物	0(0%)	0(0%)	2(3%)	18(25%)	53(72%)
6	每次上完課，我總是期待下一次趕快來	0(0%)	0(0%)	1(1%)	11(15%)	61(84%)
7	我可以很快速地在網站找到老師講解的內容	2(3%)	1(1%)	3(4%)	19(26%)	48(66%)
8	我給自己在課堂上的表現打幾個星星？(1-3：需再努力 4-6：還好 7-9：滿意 10：非常滿意) 1-3(9人 12.33%)4-6(28人 38.36%)7-9(30人 41.1%)10(6人 8.22%)					
9	我給自己在寫習作及學習單上的表現打幾個星星？ 1-3(18人 17.81%)4-6(33人 36.99%)7-9(15人 35.62%)10(7人 9.59%)					
10	我給老師在課堂上的表現打幾個星星？ 1-3(1人 1.37%)4-6(2人 2.74%)7-9(6人 8.22%)10(64人 87.67%)					

5. 研究結論

在實施植物單元教學的過程中，教師們多半會運用實地實物觀察或圖片展示的方式來進行教學，由於植物會因四季的轉換而呈現不同的風貌，也造成部份教學之困難，可能造成學童只獲得零碎的知識而無法具有完整的概念。本研究發展數位教材庫，且將它融入自然科教學，以提高學童學習的動機和興趣，並希望能彌補現行自然科教學的不足和困難處。

數位植物教材融入自然科教學模式對國小學童的學習有正面影響，茲將研究結論說明如下：

一、研究實驗發現實驗組運用電腦進行教學，以多媒體教材資料庫講解較能吸引學生的注意力，且結合線上探索活動，實驗組學生對於戶外的教學活動課程的參與度比一般標準教學的控制組積極。實驗組的學生對於資訊融入教學方式及數位植物材園介面、內容給予肯定的看法。

二、學習成就測驗的分析結果顯示接受電腦教學的實驗組學生在植物概念的學習成就測驗分數經共變數分析，結果高於一般標準教學的控制組，但未達到顯著的差異。

三、在自然科學學習態度量表的分析結果顯示實驗組學生在自然科課程、自然科教師、自然科學學習動機、自然科的學習策略與總量表的得分均顯著高於接受一般標準教學的控制組。由於有許多不同的線上教學活動做為課程的延伸與補充，符合國小學童喜好電腦之特性，提升學習態度；實驗組學生覺得教室、電腦教室及校園內的上課方式很好玩，控制組則有少數學生會覺得這樣的上課方式很辛苦，特別是戶外課。實驗組學生在實驗前、後，對於自然科課程及自然科學學習動機態度則明顯增強。

四、學習單的結果分析顯示實驗組學生在學習活動後於學習單上的紀錄與描述比控制組的學生正確而且詳實。藉由學習單的訊息可以獲知學生概念的改變與學習的歷程，教師透過學習單的回饋可以增進師生間的溝通與互動，促進學生對學習歷程的思考。

參考文獻

- 王貴春(2000)。《STS 教學與國小學生創造力及學習態度之研究》。台北市立師範學院科學教育研究所碩士論文。
- 林奇賢(1998)。探路者系統簡介。《“教育部”電子計算機中心簡訊》，8708，11-25。
- 郭生玉(1997)。《心理與教育研究法》。台北：精華出版社。
- 陳登吉、賴阿福(2005)。《網路與教育》。臺北縣：空中大學。36。
- 楊平世、李蕙宇(1998)。《悠遊自然：校園生態教材園操作手冊》。台北：“行政院”環保署。
- 羅清吉(1997)。談中小學教材園之規劃與設計。《造園季刊》，7期，頁17-21。
- Budin,H, (1999). The computer enters the classroom: Essay review. *Teachers College Record Record*,100 (3), pp.32-42.
- Kruse K.(2004). Introduction to Instructional Design and the ADDIE Model, retrieved 2004/3/20, [Http://www.e-learningguru.com/articles/art2_1.htm](http://www.e-learningguru.com/articles/art2_1.htm)

線上雙階層診斷與補救學習系統之發展及在國小科學教學之應用

The Effect of Two-tier Diagnostic Test and Remedial system applied on elementary science learning

賴阿福¹ 陳家亮

台北市立教育大學數學資訊教育學系¹ 科學教育研究所

lai@tmue.edu.tw

【摘要】本研究運用雙階層式診斷評量理論及補救教學的概念，發展一套線上雙階層診斷及補救學習系統，並於自然與生活科技領域進行教學實驗，以國小六年級 112 位學童為研究樣本，探討本研究所發展之系統應用於電磁鐵概念教學之補救學習成效。

【關鍵詞】雙階層式診斷測驗、補救教學成效、自然與生活科技領域、電磁鐵概念

Abstract: The main purposes of this study were to develop the web-based 2-tier diagnostic test and remedial learning system, and to investigate the remedial learning effect on elementary science. This study adopted the quasi-experimental methodology and conducted a learning experiment. The participants were 112 sixth graders in Taipei city.

Keywords: Two-tier diagnostic test, Remedial learning effect, Elementary science, Electro-magnet concept

1. 研究動機與目的

在九年一貫課程中，重視以學習者為中心的課程設計，因此先了解學童的另有概念，才能真正的幫助學童學習。Treagust (1987)發展出「雙階層診斷工具」，可以快速的診斷出學生之另有概念。不過，雙階層式測驗為紙筆測驗，除了需花費大量人力、時間來編製試卷外，亦須進行結果分析，教師工作負荷仍顯過多。因此運用資訊技術將雙階層診斷測驗網路化，結合雙階層式測驗與線上測驗的優點，能快速而大量地診斷學童的另有概念，對於研究學童的另有概念方面，是一種快速而有效率的診斷工具。

然而，雙階層診斷測驗工具僅止於概念診斷，未對學童之另有概念進行任何補救教學活動。因此本研究嘗試結合線上概念診斷與電腦多媒體輔助教學，發展網路化診斷及補救系統，亦即透過線上系統對兒童的概念進行分析後，再依據其另有概念給予個別化的線上補救教學，以多媒體互動式教材將抽象的概念具體化，在互動操作情境，以期轉化兒童的另有概念，並提昇兒童的學習態度。為驗證系統之可行性，本研究以國小自然與生活科技領域「電磁鐵單元」為例，依據 Treagust 理論發展二階層診斷試題及多媒體補救教材，且進行準實驗研究，以探討補救教學的學習成效及學生對於此測驗系統之態度與看法。

2. 文獻探討

2.1. 雙階層診斷測驗

認知心理學和心理計量的發展應充分與教育測驗結合，使之更能精確地診斷出學生的學習錯誤，對教學提供更多的回饋，於是發展出「認知診斷評量」之構想(Nichols, 1994;

Snow & Lohman, 1989)。Treagust 及 Haslam(1987)使用一種二段式選擇題的方式來診斷學生的另有概念，研究結果認為，二段式選擇題的方式所得到的結果較選擇題為有效、省時且省力。此種二段式選擇題的診斷工具即為二段式(two-tier)診斷工具。依據 Treagust(1988)的主張，雙階層診斷測驗包含兩部分，第一部份為欲測量之主題內容的命題知識(propositional knowledge)，通常有二或三個選項；第二部分則提供配合第一部分選答的四個理由(reason)，其試題發展包含界定內容、收集關於學生概念的訊息、發展診斷工具等三階段。

2.2. 雙階層診斷測驗之優、缺點

雙階層診斷測驗是近年來諸多研究者較常使用的概念診斷工具，雖然與概念圖或晤談法比起來，雙階層診斷測驗具有節省人力與時間的優勢，但它仍存在著部份的缺點，以下分別就雙階層診斷測驗的優點與缺點作進一步說明。

線上雙階層診斷測驗之優點包含：(1)傳統的封閉式紙筆測驗多為選擇題型式，根本問題在於不知道學生「不知道的程度」，因為它只提供了對或錯的答案，無法得知學童是否經由猜測而選了這個答案，還是背後另有其他的想法。而雙階層式診斷測驗則大大的改善了它的缺點，透過試題及其選項的設計與安排，使研究者能從受試者選擇的答案項目中，推測其內在的想法或思考。(2)相較於晤談法與概念圖法，雙階層診斷測驗提供更有效率的診斷模式，可以大量施測，節省許多的時間及人力物力上的成本(姜方元，2004)。(3)診斷出學生的另有概念有助於科學教師的教學，雙階層診斷測驗能讓科學教師能以較短的時間篩選出需要進一步晤談的學生(陳世峰，2000)。

雙階層診斷測驗具有三個缺點：(1)學生將雙階層診斷測驗視為一種考試，而習慣在選項中尋找較正確或符合邏輯的答案。如此不但無法診斷出學生原有的概念想法，更因為將診斷試題視為測驗而導致以考試的技巧作答，甚至認為第一階段與第二階段是分開的兩個試題(Griffard & Wandersee, 2001)。(2)若施測者與學生不熟識，可能發生部份學生因態度不認真的情形而隨意亂答(Griffard & Wandersee, 2001)。(3)學生在回答時容易受限於題目所提供的選項，無法依照自己的想法自由地回答(Treagust, 1988)。

運用網路技術將雙層式診斷測驗予以線上化具有以下優點(Tsai & Chou, 2002)：可以立即得到學生測驗的結果及測驗過程；可藉由多媒體與網路互動性的呈現方式，讓出題更生動，使受測者作答更精確；可藉由網頁一次出現一題的方式，讓受測學生更專心的作答；可同時同步的大量施測；測驗結果的資料分析更為方便、有效。

3. 研究方法

3.1. 研究對象與研究設計

表 1 實驗處理設計

組別	前測	實驗處理	後測
實驗組	O ₁	X	O ₂
控制組	O ₁		O ₂

O₁：成就測驗前測 O₂：成就測驗後測 X：實驗處理

本研究採用準實驗研究法，實驗設計如表 1 所示。本研究以台北市某國小六年級四個班級共 112 位學童(分為實驗組與控制組各二班)為對象，進行實驗教學。該四班之自然與生活科技領域教師為同一人，且該學年之學童於編班時已依成績採 S 型分班，故已

呈常態分布，可作為準實驗研究之研究樣本。在無教師指導及教學時間相同(二節課)之情況下，對照組以一般書面教材進行補救教學，實驗組則採用本研究所開發之線上雙階層診斷及補救學習系統、多媒體教材進行概念診斷及補救教學。

3.2. 研究工具

本研究所使用之工具可分系統發展評估工具與教學應用評估工具兩部份說明：1. 學生系統評估問卷：包含系統操作性、學習成效、學習態度等三個向度，採用 Likert 五等量表的方式進行評鑑(非常同意、同意、無意見、不同意、非常不同意)。經預試後，各向度之 Cronbach $\alpha > .7$ ，整體量表之 Cronbach α 值則達 .89，表示本量表具有頗高之穩定性。2. 學生系統評估訪談指引：於實驗教學後，隨機抽取高、中、低學習成就各兩名學童，以「學生系統評估訪談指引」進行深入訪談，包含「系統操作性」及「學習態度」二個向度，以了解學童對本研究所開發之系統實施於自然課程的態度及感受。3. 「電磁鐵」概念之前、後測試卷：本測驗試題經專家審定、修正後，另擇他校同年級之班級進行預試，樣本數共六十人，剔除鑑別度不佳的試題後，試卷的鑑別度為.42，難度為.61，信度係數 KR₂₁ 值為 .73，可作為本次研究之前、後測試卷。

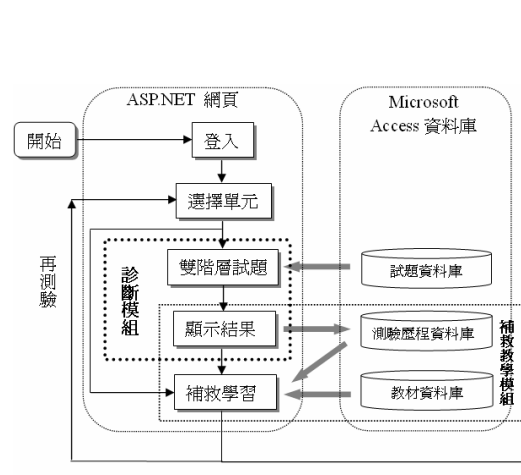


圖 1 學生介面系統操作流程

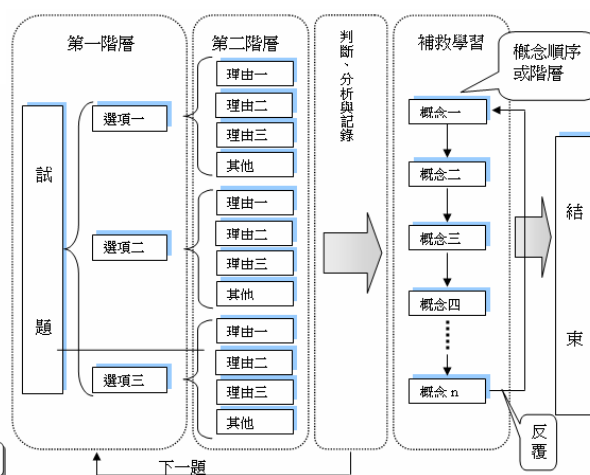


圖 2 概念診斷及補救教學模組架構

4. 線上雙階層診斷及補救學習系統功能

4.1. 診斷測驗與補救教學模組

與學生有關之系統功能分成診斷測驗與補救學習二部份，其操作流程及概念診斷及補救教學模組架構分別顯示於圖 1、圖 2。受測者登入後，第一階層顯示一個正確答案之選項及二個錯誤答案選項(如圖 3)，選好後進入第二階層，題目與受測者的第一階層答案均予以保留，以免學童因忘記題目而答錯第二階層答案。第二階層的理由部份，則隨第一階層的選答不同而有不同之選項，以減少受測者胡亂猜測的機會及選項太多而干擾學童作答情緒。

做完雙階層診斷試題後，畫面顯示受測者之作答情況及總得分，並依受測者作答情形判斷受測者所欠缺之概念而作出建議(如圖 4)。接著進入補救學習的部份，系統提供電磁鐵主題概念之多媒體互動式教材(如圖 4)，以供受測者進行線上補救學習，並記錄線上學習時間，以利後續分析。



圖 3 第一階層、第二階層試題



圖 4 本系統之多媒體數位補救教材、補救學習建議選單

4.2 測驗結果分析與系統管理

教師管理系統分成「測驗分析」、「帳號管理」、「試題管理」及「教材管理」四部份。教師操作流程如圖 5 所示。

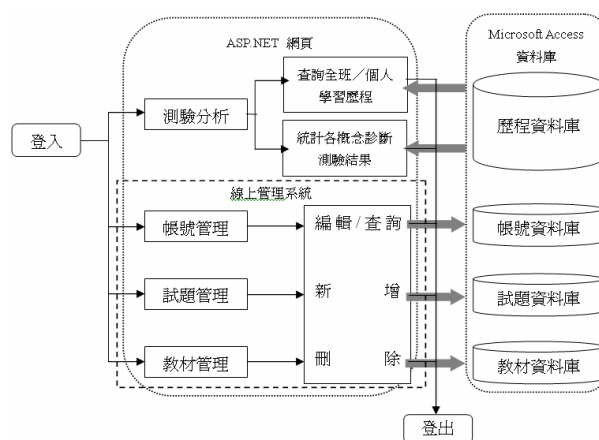


圖 5 教師介面系統操作流程

測驗分析功能分為「查詢」與「統計」二部份。(1)查詢：教師選擇欲查詢的學生班級，系統列出該班級之所有學生資料(如圖 6)，再點選個別學生，則可連結至該生之個人學習歷程頁面，此頁面呈現學生之測驗次數、每題之詳細作答紀錄(包含答題時間)、建議補救學習之子概念、以及補救學習之時間等資訊。教師可從本系統所提供之查詢功能輕鬆得知學童之另有概念，以及全班普遍較不易理解之概念。(2)統計：教師可查詢本研究中各子概念之診斷測驗統計結果(如圖 7)，亦可點選班級，查詢各班之答錯概念統計結果。依據此一功能，教師能很快的得知，各子概念中，學童的理解情形及最容易發生另有概念之處。

查詢學生測驗情形				
6年1班		查詢		
班級座號	學生姓名	測驗次數	最近一次成績	線上學習總時數
60101	陳	4	100	
60102	沈	3	70	
60103	許	2	90	
60104	周	5	80	
60105	高	1	100	
60106	林	2	50	
60107	吳	4	100	
60108	林	3	90	
60109	陳	3	90	
60110	陳	4	70	

圖 6 查詢全班作答情形查詢

查詢各子概念作答情形

班級：6th 查詢

實驗組各子概念答錯之比例

子概念	答錯人次	答題人次	答錯百分比
磁力大小與電流強度	99	480	20.625
磁力大小與線圈中的物質	807	1883	42.8571428571429
磁力大小與線圈匝數	636	1413	45.0106157112527
磁力方向與電流方向	310	936	33.1196581196581
磁力與電流種類	297	468	63.4615384615385

圖 7 測驗分析之統計功能

教師系統管理部份則包含帳號管理、試題管理與教材管理，每項均提供教師線上新增、查詢與編輯、刪除等功能，如圖 8 及圖 9。

第 1 題
第一階層題目：
上圖中原本可以吸引鐵釘的電磁鐵，加強電池的電力後會如何呢？

選項：1 變強 2 變弱 3 不變

解答：○選項1○選項2○選項3

第二階層題目：為什麼呢？

選項 1 的理由 1：
電流變大，磁力會隨電流變強。

理由 2：
電力變強，電流會變小，磁力會隨電力變大而變強。

理由 3：
電力變強，電流會變小，磁力隨電流變小而變強。

選項 2 的理由 1：
電力變強，電流會變大，磁力隨電流變大而變強。

理由 2：
電力變強後，電流會變小，磁力隨電流變小而變弱。

理由 3：
電力變強後，電流會變小，磁力隨電力變強而變強。

圖 8 編輯試題功能

輯老師老師您好，您現在使用的功能是：

查詢／新增／刪除 教材

您選的概念單元是：電磁鐵

Step2：查詢／新增／刪除

刪除	編號	子概念名稱	補救教材
刪除	1	磁力大小與電流強度	flash/1-1.rwf
刪除	2	磁力大小與線圈匝數	flash/1-2.rwf
刪除	3	磁力大小與線圈中的物質	flash/1-3.rwf
刪除	4	磁力方向與電流方向	flash/1-4.rwf
刪除	5	磁力與電流種類	flash/1-5.rwf
刪除	11	test	flash/Winter.rg
刪除	12	ppp	flash/Winter.rg

新增次概念

圖 9 刪除教材功能

4.3. 系統評估分析

本研究針對 56 名實驗組學生所填答線上問卷結果(如表 2)分析得知，整體平均值達 4.07 分，且所有題目答題狀況達滿意(以上)皆超過填答人數 53%，足見學生認為本系統能提昇其學習興趣及學習成效。31 名自然科教師在試用本系統後，亦給予高度肯定，整體平均值達 4.48 分。

表 2 系統評估問卷分析

評估者	問卷向度	平均	標準差
學生	系統操作性	4.02	.95
	學習成效感知	4.60	.87
	學習態度	4.10	.98
	整 體	4.07	.94
教師	試題管理功能	4.52	.53
	測驗結果分析功能	4.56	.55
	線上測驗功能	4.44	.64
	系統操作性	4.46	.62
	補救學習成效	4.46	.57
	數位補救教材	4.43	.63
	整 體	4.48	.60

從深度晤談中發現，學生認為本系統在設計上有下列的優點：(1)畫面美觀，補救學習的動畫很有趣，是普遍學生的想法；(2)測驗完後能夠馬上知道結果，並且提供動畫

立即進行比教室有趣的學習；(3)能測量出他們不會的概念，而且提供補救教學，可以讓他們馬上把不會的部份學起來；(4)可以減輕考試壓力。e. 補救教學的動畫做起來像玩遊戲一樣，很有意思。

5. 教學實驗結果與討論

5.1. 實驗組與控制組學習成效分析

參與本次實驗之班級在進入六年級前已利用 S 型進行常態分班，因此可視為其背景知識無差異，且以 t 考驗分析其前測成績亦未達顯著差異。本研究在完成教學後，以單因子變異數分析(ANOVA)進行線上雙階層診斷及補救學習系統的學習成效分析。實驗組與控制組之後測資料分析如下表 3。

表 3 實驗組及控制組後測成績之單因子變異數分析摘要

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性	平均數	標準差
組間	726.82	1	726.82	3.97	0.049*	實驗組=82.37	11.65
組內	20146.17	110	183.15			控制組=77.27	15.24
總和	20872.99	111					

* $p < .05$

經分析結果顯示，實驗組與控制組後測之 F 檢定值為 3.97，P 值為 .049 < .05 達顯著性差異。表示經過介入教學後，在線上雙階層診斷及補救學習系統下接受補救學習之實驗組的後測成績與接受一般補救教學(書面教材補救學習)的控制組有顯著性的差異，實驗組的平均數高於控制組。換言之，實驗組學生接受線上雙階層診斷及補救學習系統實驗處理後，在後測成績上明顯高於實施一般補救教學之控制組學生。

5.2. 不同學習成就分群之前後測差異(後測成績-前測成績)分析

以六年級上學期之自然與生活科技平均成績分成高、中、低分群三組，分別以實驗處理為自變數，以前後測之成績差異(後測成績-前測成績)為依變數進行單因子變異數分析：

表 4 不同學習成就群之前、後測分數間差異變異數分析

分群	來源	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性	平均數	標準差
高分群	組間	568.18	1	568.18	7.24	.01*	實驗組=23.41	11.65
	組內	2981.82	38	78.47			控制組=15.83	15.24
	總和	3550.00	39					
中分群	組間	473.71	1	473.71	1.33	.26	實驗組=30.53	16.82
	組內	10725.51	30	357.52			控制組=22.69	21.66
	總和	11199.22	31					
低分群	組間	1570.02	1	1570.02	6.72	.01*	實驗組=39.38	14.54
	組內	8638.96	37	233.49			控制組=26.33	16.42
	總和	10208.97	38					

* $p < .05$

從表 4 中得知，實驗組高分群之進步分數 23.41 大於控制組高分群之進步分數 15.83，F 值=7.24，P=.01<.05 達顯著性差異。顯示高學習成就群之學生，經由本實驗處理後，其進步情形明顯較接受一般補救教學之高學習成就群學生為佳。實驗組中分群之進步分數 30.53 雖大於控制組之 22.69，但 P 值(.259)>.05 未達顯著差異。由低分

群之前後測差異(後測成績-前測成績)分析, $F=6.72$, $P=.01 < .05$, 表示低分組實驗組學生之進步分數與接受一般補救教學的控制組學生之進步分數具顯著性差異。

5.3. 實驗組不同學習成就分組之進步情形分析

本研究以實驗組之高、中、低分群為自變數, 前後測成績差異為依變數, 進行單因子變異數分析, 並以 Scheffe 法進行多重比較分析。

表 5 實驗組中, 高、中、低分群之學生進步情形之變異數分析摘要表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性	平均數	標準差	多重比較(Scheffe)
組間	3713.20	2	1856.60	12.79	.00***	高分群=38.00	16.34	高分群>低分群***
組內	7692.15	53	145.14			中分群=27.89	10.58	中分群>低分群*
總和	11405.36	55				低分群=9.60	9.60	

* $p < .05$ *** $p < .001$

由表 5 中得知：高分群之學生進步分數平均為 38.00；中分群學生之進步分數平均為 27.89；低分群學生進步分數平均為 17.73，其中高分群學生之進步情形較中分群學生為佳，但未達到無顯著差異；中分群之學生進步情形則顯著高於低分群之學生；高分群之學生進步情形亦明顯高於低分群之學生。表示學習成就較高之學生之進步情形較學習成就低之學生顯著，亦顯示本系統對於中高學習成就之學生而言，吸收度及幫助較大。

5.4. 實驗組與控制組電磁鐵單元之各概念差異分析

表 6 實驗組與控制組之各概念進步情形

	前測		後測		進步情形 (後測-前測)	
	實驗組	控制組	實驗組	控制組	實驗組	控制組
1. 電流的大小會影響電磁鐵磁力大小	28.09%	24.55%	75.89%	73.64%	47.80%	49.09%
2. 線圈數(密度)影響電磁鐵之磁力	45.91%	43.64%	71.43%	66.36%	25.52%	22.72%
3. 插入線圈物質能影響電磁鐵磁力	47.27%	43.64%	95.24%	91.52%	47.97%	47.88%
4. 電流方向可影響電磁鐵磁力方向	78.00%	59.09%	91.07%	89.09%	29.07%	30.00%
5. 電流種類影響磁力形成	40.00%	39.09%	57.14%	53.64%	17.14%	14.55%

本研究分析各概念所包含之試題答對比例平均後, 再以後測答對人數比例減去前測答對人數比例, 以求得各概念之進步情形。由表 6 得知, 各概念中實驗組的後測表現均較控制組佳。但以進步情形來看, 則有些許差異。其中「電流的大小會影響電磁鐵磁力大小」及「電流方向可影響電磁鐵磁力方向」兩個子概念之實驗組(47.8%、29.07%)進步情形反較控制組(49.09%、30.00%)略差, 但在其餘子概念中, 實驗組之進步情形則優於控制組。

6. 研究結論

6.1. 教師及學生使用線上雙階層診斷及補救學習系統之態度與看法

由質性資料分析結果得知：學生對於系統的整體外觀及操作上均持肯定的態度；學生認為以電腦作測驗較紙筆測驗而言, 大大減輕考試壓力；學生認為以互動式多媒體教材進行補救教學能提昇學習之興趣；雙階層診斷及補救學習系統能診斷出學生之另有概念；補救學習後的可重複之線上測驗能提昇學生的學習信心；利用本系統之補救學習功

能，能使個性較內向的低成就學生獲得適當的補救教學。由量化分析結果，得知教師及學生對本系統皆給予肯定評價。

6.2. 線上雙階層診斷及補救學習系統應用於國小自然與生活科技之學習成效

本研究探討本系統於國小自然與生活科技之應用成效，並以六年級之「電磁鐵」單元為例，進行教學實驗，根據前、後測資料分析可得以下結論：

- a. 實驗組經本系統實驗教學後，其後測成績明顯高於實施一般補救教學之控制組，顯示本研究所發展之「線上雙階層診斷及補救學習系統」對於國小學童「電磁鐵」概念的補救學習有相當幫助。
- b. 實驗組高分群之學童經實驗教學後，其前後測成績差異高於控制組之高分群學童，並達到顯著差異，表示本系統對於學習成就較高者有顯著性的幫助。
- c. 實驗組中分群之學童經實驗教學後，其前後測成績差異高於控制組之中分群學童，但未達到顯著差異，其變異數較其他組大，應是導致未達顯著原因之一。
- d. 實驗組低分群之學童經實驗教學後，其前後測成績差異高於控制組之低分群學童，並達到顯著差異，由訪談得知多媒體教材及線上測驗系統能提升低分群學童之學習動機與信心，表示本系統對於學習成就較低者有顯著性的幫助。

結合測驗、診斷、補救學習之網路化系統，不但便於探究學生另有概念，亦是良好之補救教學工具。然而二階段診斷測驗試題及媒體補救教材在發展過程費力耗時，且具高度專業性，應透過團隊方式共同開發，建置於網路化系統中進行預試分析，可加速發展及推廣應用。

參考文獻

- 姜方元(2004)。線上二階段認知診斷系統之研究。臺北師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 陳世峰(2001)。發展國小學童聲音概念之 Two-tier 評量診斷工具。屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。
- Griffard, P. B., & Wandersee, J. H. (2001). A qualitative look at a quantitative approach to alternative conceptions research: The two-tier instrument. Paper presented at the meeting of the National Association of Research in Science Teaching, St. Louis.
- Nichols, P. D. (1994). A framework for developing cognitively diagnostic assessments. *Review of Educational Research*, 64(4), 575-603.
- Snow, R. E., & Lohman, D. F. (1989). Implications of cognitive psychology for educational measurement. In R. L. Linn (Ed.), *Educational measurement* (3rd ed). New York: Macmillan.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Treagust, D. F. ; Haslam, F. (1987). Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple choice instrument. *Journal of Biological Education*, 21, 203-211.
- Tsai, C. C., & Chou, C. (2002). Diagnosing students' alternative conceptions in science through a networked two-tier test system. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 2, 157-165.

國小學童在動態多重表徵視窗環境下學習機率歷程之個案研究

A Case Study of the Elementary Students for Learning Probability in Dynamic Linked Multiple Representation Windows Environment

謝哲仁

臺灣臺南護理專科學校

chejenhsieh@mail.ntin.edu.tw

謝佩君

臺灣臺南大學應用數學所

emptycat2002@yahoo.com.tw

蔡欣潔

臺灣高雄縣姑山國民小學

bernie0509@gmail.com

【摘要】 本研究利用 Flash 和 Excel 軟體設計一簡單機率實驗單元，由半結構訪談的方式探討個案學童在電腦動態視覺化學習情境中機率學習的情形，發現提供大量且隨機試驗的動態多重表徵的學習情境，可讓個案在文字模式、圖形模式和數值模式的變化中發展機率概念，並在經驗與隨機的實驗結果中發生價值衝突，進而發展出量化的解決策略與合理說明。

【關鍵詞】 機率、多重表徵

Abstract: This research used Flash and Excel to design an easy probability unit in order to search for the value of the Dynamic Linked Multiple Representation Windows Environment to the student in the case. We can observe the change of student's conceptions by the semi-structural interviews. The research found out that student learned the conception of probability by the change of text mode, graphical mode, and numerical mode in a great quantity of the Dynamic Linked Multiple Representations Environment randomly. Whereby he had the value conflicts and developed the solution of quantization then got the reasonable explanation.

Keywords: probability, multiple representation

1. 研究背景與動機

機率概念在生活中的應用，舉凡樂透彩、下注、氣象預測…等等，在這些不確定的事件中，我們往往需要利用統計與機率的分析來幫助了解，甚至是引導我們去做判斷。然而，我們知道機率的教學多半是透由簡單實驗來讓學童有抽樣的概念與了解機率的意義，在傳統課室教學中，教師往往無法讓學生進行大規模的試驗，缺少了大量試行的數據觀察與經驗，學生就不易發現彼此的關係。有鑑於傳統式的機率實驗教學實施非常困難，正確數值資訊的取得非常耗時也困難，因此，本研究結合 Excel 與 Flash 軟體來設計一機率單元學習環境，希望由此實驗操作來輔助學童在機率概念的學習，提供大量且

隨機的試驗，藉由此動態表徵的方式來呈現文字模式、圖形模式與數值模式的變化，促使學童發現問題與轉譯，進而了解學童學習機率的歷程表現。

2. 研究方法

2.1. 研究對象

本研究依便利取樣選取五年級某一班學生來進行問卷取樣。根據研究需求，研究者最後挑選一名平日上課口語表達較佳，且在問卷作答時較符合本次探討元素的學生來進行個案探討。此個案學生—小宇，在之前的數學學習中，並無正式接受機率教學的經驗，僅有在生活中接觸到一些與機率相關的口語。而小宇平日在班上的數學表現與成就為中上，勇於表達自己的想法，頭腦聰明，但愛作怪，對於學習求知很有心。

2.2. 研究工具

本研究所設計的學習環境乃希望透過 Excel 和 Flash 軟體，來呈現動態連結圖形的課程教材，如下面圖示。其中主要學習活動分為五個部份：投擲一枚硬幣、投擲一顆骰子、投擲兩枚硬幣、抽籤、抽球，前三者是要讓學生察覺事件發生的可能，認識簡單的樣本空間，後兩者則是要使學生了解對稱性機率與非對稱機率的情況，並介紹比值差異的觀念，引導學生在不同試行次數中發現各樣本點出現次數的差異，藉由大量實驗的經驗與數據變化的觀察，希望學生能發展出大數法則概念。

透過分頁視窗的切換，學習者可依個人學習需要自由地前進或回顧，每一分頁中同時呈現(1)文字模式(text mode)—問題情境、操作步驟、定義說明及結論歸納；(2)數值模式(numerical mode)—學生可以自由操作、探索情境中變數、參數、測量值等數值變化；(3)圖形模式(graphical mode)—模擬問題情境由數值來更動的對應圖形變化或經由動畫按鈕及滑鼠操作的圖形變化。藉由操控範例中的物件，學生能夠立即透過螢幕呈現獲得回饋，並觀察單一表徵內動態變化的情形或表徵間引發之相關變化。



圖 1 活動一的文字模式



圖 2 活動二的數值與圖形模式

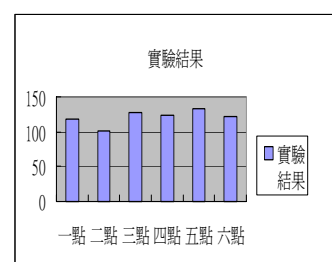


圖 3 活動二的圖形模式



圖 4 活動四的文字模式



圖 5 活動五的數值與圖形模式

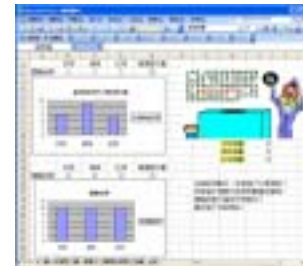


圖 6 活動六的統整

2.3. 資料分析：

本研究屬於個案研究法，利用蔡欣潔、葉啟村(2006)研究中的機率概念試題來進行問卷調查、並配合現場觀察、晤談、學習日誌、前測、後測及延後測等多方資料收集，作為三角校正的對照。整個動態多重表徵視窗環境的機率學習過程，為期二週共六次，共計五個學習範例，第六次的學習則以前五次實驗操作的結果設計成學習單，施以問卷紀錄並以訪談輔助，此為「後測」，學習結束後一個月，使用與「前測」相同的試卷進行成就測驗的「延後測」，並將蒐集的資料分析加以轉譯及編碼。

3. 研究結果與分析

由投擲銅板和骰子的實驗中，藉由實驗次數的增多，觀察實驗出現的情形，小宇發現：出現的可能愈多種，愈不容易猜中，如骰子六個面要猜中正確的點是不容易的，而一個銅板只有兩面，要猜中比較容易。而當總次數愈來愈多時，雖然人頭、文字或是點數出現的數字差距愈大，但是小宇在統計圖中發現，可能出現情形的分布是愈來愈接近的，如果用數量化來表示的話，小宇說一枚銅板人頭文字出現的可能性大概是一半一半，一顆骰子猜中的機率是六分之一，而兩枚銅板出現人頭文字的情況會比(人頭、人頭)和(文字、文字)多，因為人頭文字會有(人頭、文字)(文字、人頭)兩種情況。

又請小宇猜測下一次可能出現的情形時，當下小宇會參考前面幾次的實驗數據來進行判斷，有時會認為前面出現比較多的情形，下一次就比較有可能發生，但是有時又會覺得前面出現比較少的情況，下一次應該還有彌補增長的空間，前者為正時近效應，後者為負時近效應，然而在這銅板與骰子三個活動的操作後，研究者請小宇再說明自己對於下一次可能出現情形的想法，在解釋的過程中，小宇發現了自己說法前後有衝突，思索之後決定以二成五的方式量化說明，因為覺得擲兩枚硬幣的四種狀況，下一次出現的機會都應該是二成五。再分析小宇面對後測與延後測，對於下一次出現可能題型的表現，如投擲一顆骰子 1000 次，出現一點 160 次、二點 183 次、三點 165 次、四點 130 次、五點 162 次、六點 200 次，請問下一次投擲一顆骰子，你覺得會出現什麼情況？小宇的答案不是出現最多的六點，也不是出現最少的四點，而很肯定的認為六種點數出現的可能性都一樣；又如阿發投擲一個公正的十元硬幣，前面五次結果都出現人頭，現在他想要投擲第六次，下面四個人的說法哪一個你覺得較正確？(1)甲：出現人頭和文字都有可能，但是比較可能會出現人頭，(2)乙：出現人頭和文字都有可能，但是比較可能會出現文字，(3)丙：出現人頭和文字都有可能，但是人頭、文字出現的可能性一樣大，(4)丁：不能確定，因為有時候人頭比較常出現，有時候文字比較常出現。小宇選擇的是(3)一樣大，由此可發現，小宇這部份的概念已經穩固，雖然一開始受到實驗結果影響，但在這過程中的價值衝突，使得小宇最後發展出量化的解決策略。

在抽籤和抽球的實驗中，一開始小宇放入箱子中的內容物數量都是相同的，也就是對稱性機率的情境，此部份研究者特別在實驗介面中引入比值差異的數值，希望學生可以在操作的過程中發現此數值的變化關係，而隨著實驗次數愈多，小宇發現差異值愈小，各種狀況出現次數相同時，更新後的差異值會等於零；次數不同時，差異值則有負有正。然而實驗結果與內容物的關係，小宇並沒有直接發現結果跟內容物的比例有關，

只知道數量多的比較容易抽到，如果沒該色球就不會抽到，此外，小宇會注意球的顏色數，卻忽略了顏色球的個數，一直要到實驗很多很多次，甚至是引導小宇重新放置內容物來實驗(非對稱性機率情境)，他才察覺實驗結果與桶子內容物的關係。

4. 結論

- (一)在學習的過程中，個案學童在動態視覺化學習情境的敏感度及學習度都相當高，且喜歡自己猜測結果，一直猜不準時會很失望，猜對時會發出歡呼聲，透過嘗試錯誤或改變情境，發現線索以理解題意。
- (二)此動態多重表徵視窗環境的機率學習，可改進課室教學中無法大量實驗的缺點，提供學生大量且自由操作實驗的經驗，並呈現客觀的實驗數值，有助於學童形成「大數法則」概念，即實驗愈多次，各樣本點出現的比值，將彼此愈來愈接近或愈接近其機率值。
- (三)個案學童在此動態多重表徵視窗環境下學習機率，對於下一次出現的可能情形之猜測，有助於修正其賭徒謬論的想法，即正時近效應、負時近效應，經由多次的實驗結果使其產生價值衝突。
- (四)表徵之間的連結，需要透過多次的反省與價值衝突，由文字表徵 \longleftrightarrow 圖形表徵 \longleftrightarrow 數值表徵的過程中，本研究利用 Flash 和 Excel 設計的動態學習情境有助提升學生的思考能力，尤其是數值與圖形的對應變化，可幫助學童發展出適當的解題模式。

本研究是“國科會”計畫研究 計畫編號 NSC 94-2521-S-439-001 的部份成果，特此誌謝

5. 主要參考文獻

- “教育部”(2000)。國民中小學九年一貫課程暫行綱要。台北。
- “教育部”(2003)。國民中小學九年一貫課程綱要：數學學習領域。台北。
- 林燈茂(1998)。國小學童、職前教師及在職教師的「大數法則」迷思想法之探究。屏東市：東益出版社。
- 曾建勳(2002)。前導組體與電腦視覺化模擬工具對國小學童機率學習之影響。台南師範學院數學教育碩士論文，未出版，台南。
- 謝哲仁(2002)。基本統計學之動態電腦教學設計。美和技術學院學報 20，142-160。
- 蔡欣潔、葉啟村(2006)。國小高年級學童機率概念與其學習前數學概念之關聯性研究。臺南大學教育研究學報 40，51-73。
- Bognar, K. & Nemetz, T. (1977). On the teaching of probability at secondary level. *Educational Studies in Mathematics*, 8, 399-404.
- Jones, G. A., Thornton, C. A., Langford, C. W., & Mogil, A. T. (1997). A Framework for assessing and nurturing Young Children's Thinking in Probability. *Educational Studies in Mathematics*, 32, 101-125.
- Lesh, R., Post, T. & Behr. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp 33-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

三角形动态教学平台在数学教学中的实践研究

The Applied Research Of Triangle Dynamic Teaching Flat in Maths Teaching

黄伯祥 麦雁娉 霍敏仪

广州市番禺区市桥东城小学

E-mail: dcxxe@panyu.gd.cn

[摘要] “三角形专题网站”是一个针对性强，易学易用，符合教师教和学生学的习惯，而不是让教师的教和学生的学的习惯来适应教学的动态教学平台。本文较详细地阐述了该动态教学平台的构建背景，建设内容，网站特色，在课堂教学中的应用情况及应用效能。

[关键词] 动态、应用

Abstract: *The Triangle Dynamic Teaching Flat is very pertinency. It's easy to learn and easy to use .It's according to the teachers' and pupils' habit , not they to acclimatize themselves to this flat. This paper is focusing on the background the content and the feature and the application and the effect.*

Keywords: Dynamic, Application

一、引言

随着现代技术的发展，现代信息技术与数学课程整合已进入深入研究的阶段，我们不再只停留在追求直观演示和简单的互动游戏学习的层次，而是进一步探究它对数学教育的价值、目标、内容以及学与教的方式的变革方面影响因素。我们以建构主义理论为依据，尝试以三角形为重点研究专题，从四大方面，并结合小学三角形教学的应用案例，重点分析此教学平台在教学实践中的应用效果。

二、平台设计的理论依据

1、教学支架

在教学设计中，教师需要考虑学生在学习活动中可能存在的困难，并给他们提供适时、适量、适当的指导和支持，这样的指导和支持可以称为教学支架（Scaffolding）。

2、建构主义理论

建构主义理论家们借鉴了支架的涵义，来比拟教师在教学中应当发挥的作用。教师在教学中所起到的作用也不过是一个临时性的、过渡性的辅助作用而已。教师需要把学习的责任逐步从自己身上转移到学生身上去，让学生最终进行自主学习，成为学习的主人，承担学习的责任。

3、人本主义学习理论

以罗杰斯为代表的人本主义认为：学生自身具有学习的能力；当学习符合学生自身的目的时才会有意义；当学生负责地参与学习过程时，就会促进学习；涉及学习者整个人的自我发展的学习，是最持久最深刻的学习；同伴学习和小组学习，可促进学习。应用上述的观点，在网络课程中应体现如下几方面的特点：（1）学生自主学习的设计；（2）学生动机的激发；（3）学习主动性的调动；（4）协作学习的设计。

三、平台设计的背景

小学数学“空间与图形”这个课程是小学数学教学的重要内容，对于帮助学生掌握几何知识，培养几何思维能力，有效促进学生数学思维全面发展有重要意义，我们结合学校的实际情况，以三角形这个学习专题作为突破口，尝试搭建“三角形动态教学平台”，为学生的个性全面发展提供了新的契机，也给教师构建新的教学模式创造实践的

虚拟空间。

四、平台开发的目的

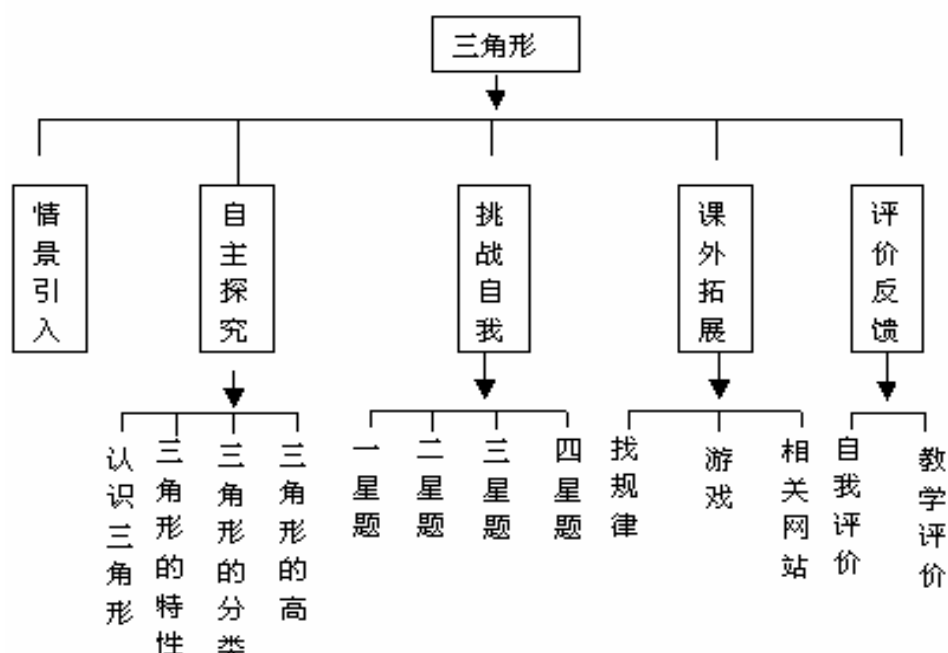
1、探究运用信息技术如何解决教学中的重点、难点以及具体操作程序、教学策略等，深入探讨资源的学习方式，提高教学质量。

2、平台的搭建能提供一个平台给授课者根据课堂教学的实际情况，根据平台提供的资源重新组建成一个简单的课件进行教学，具有可操作性和实用性。

3、网站的构建能提供一个让学生与教师之间互相交流的平台，学生可以把学习过程中遇到的困惑反思上存，同时，这平台希望能把教师在实验过程中的教学设计、教学课件、学生作品、教学反思上存，使网站的资源不断丰富。

五、平台的结构与具体模块介绍

1、平台结构图



2、平台简介：

情景引入	以具体的情境，配以多媒体图像、声音、动画和视频等手段，形成立体的感觉，充分激发学生的探究欲望，使学生明确主题，为新知的研究与学习奠定基础。
自主探究	根据学习目标以文字的形式提出了若干个探究小问题，让学生知道要“做什么”和“怎么做”，明确学习目标，实现真正的自主学习。
挑战自我	探究新知后的应用巩固，通过把练习设计成不同难度层次的资源库，选择自己最拿手的题目先练习，系统自动评议，并引导熟练后选择有一定难度的练习。让每个学生都体验到成功感。
课外拓展	为了激励学生课后去探究和发现，通过游戏等帮助学生领悟到数学知识，激发学生的求知欲。
评价反馈	实质是一个生生、师生之间交流的平台。让学习者既能检测评价自己又参与评价他人，同时也有利于老师及时了解学习情况。

六、平台在数学教学中的实践研究

下面以我校黄婉仪老师的“三角形的认识 and 分类”为例，分析实际教学中师生应用平台的情况。

黄老师首先利用此平台依据我校数学科组构建的基于动态学习平台“自主协作探究”模式(见图 1)，进行资源的选择和有效组合，自动生成了一个网络版的课件。基于这个网络资源，进行了教学实践。其教学过程及平台的应用请看表一。

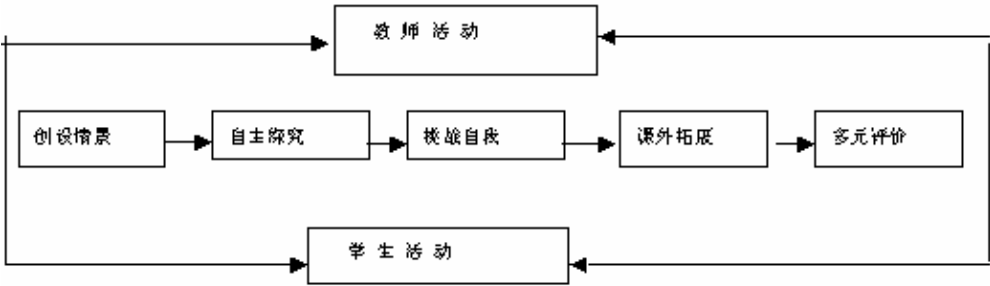


图 1 “自主协作探究”模式图
表一：教学过程及平台的应用分析一览表

教学环节	教师行为	学生行为	平台应用分析
网络切入	组织学生上传学习目标并开展“寻找生活中的三角形”的活动。	学生上传自己的学习目标，并上网查找有关三角形的图片，同时进行整理。	此平台能够创设生动的学习情景，激发学生的求知欲。为进一步学习新知识创设了良好的情景。
创设情景	引导学生观察、讨论三角形的分类，并在操作平台上进行分类。	学生分组进行三角形的分类探究活动。并在网站上听讲解，观看“画高”的过程。	网络给学生提供丰富的信息资源，学生可以根据自己的实际水平点击网页中的相关内容进行自主学习。
提供信息	引导学生进入“小小实验室”。	学生进入“小小实验室”，任意拖动长方形和三角形的每个角。	网站使学生在实验方法和实验结果上可多次求证。
自主探究	指导学生自主选择练习内容，并在网上交互。	学生进入网站自主选择适合自己的练习内容。	把练习设计成不同难度，让学生自由选择题目练习，满足不同层次学生的学习，让学生体验到成功感。
提供虚拟实验空间	引导学生以不同的方式与学习伙伴进行交流互动。	“自主学习”时遇到困难，可进入园地向老师和同学寻求帮助。并把学习中的发现、收获、困惑、写在在留言板上。	通过这个平台，让学生学会正确认识自己，接纳他人的意见，建立自信，形成正确的学习态度、情感和价值观。
提供自我挑战、拓展平台			
提供交流的平台			

1、激发了学生学习数学的兴趣与动机

围绕自己定出的学习目标, 然后通过资源的自主选择探究最后通过自己和同学之间的协作顺利地完成任务, 这个过程让学生充满了好奇和成就感。

2、学生空间思维能力与创造等能力的调查分析

为了检测学生的空间思维能力和创造能力是否得到相应的提高, 我们对实验班的学生和普通班的学生进行了调查。

调查统计表

N=35

	自主学习能力	空间思维能力	创造能力
实验班	95%	98%	96.5%
普通班	75%	83%	80%

从调查结果看, 实验班的学生通过平台的应用学习, 其自主学习能力、空间思维能力和创造能力比普通班的学生要强。

3、提高了学生在生活中应用数学的能力

课后, 学生还可以在网发表自己的数学日记, 还用图画的形式勾画出生活中的三角形。

通过这个平台, 引导学生逐渐形成正确的反思, 学会正确的认识自己, 学会接纳他人的意见, 建立充分的自信, 学会寻找有利于自身发展的有效方法, 形成正确的态度、情感和价值观。

七、结论与问题

通过实践, 此动态数学教学平台能成功地调动学生学习数学的兴趣, 缩短了学生和数学之间的距离, 数学变得可亲近了, 为“空间与图形”的教学拓展了广阔的空间。基于动态学习平台“自主协作探究”模式能充分体现学生的人本性, 有效地发展了学生的自主学习与合作探究能力。在实践研究过程中, 平台的优势得到了科学合理的应用, 学生和教师在应用研究过程中知识、能力、理念得到了同步发展, 实现了真正的“双赢”。

我们的研究还只是处于初级阶段, 存在几个问题需要进一步解决: 1、此平台限于研究条件, 我们暂时只有一个专题, 结合到应用的广泛性我们还需考虑平台的综合性、拓展性。2、结合小学生的年龄特点, 平台使用还是趋向复杂, 还需要进行改进其导向性、清晰度。3、平台的使用率还比较低, 所以我们面临的推广任务还是相当艰巨的。希望这些问题都能随教学环境的改善和教师与家长素质的提高而逐步得到解决。

参考文献

- 何克抗.“建构主义——革新传统教学的理论基础”.《中小学信息技术教育师资培训教材》. 北京师范大学出版社. 第 145-163 页, 1998.
- 黄荣金.“动态几何软件学习环境下几何教学”.《数学教学》, 2003 年.
- 刘儒德.《信息技术与课程整合》.人民教育出版社.第 148-149 页, 2003.

國小可操作規律性解題之動態視覺化電腦活動設計

Interactive Computer Activities for Learning Pattern Problems at Elementary Level

謝哲仁

臺灣臺南護理專科學校

chejenhsieh@mail.ntin.edu.tw

謝佩君

臺南大學應用數學所

emptycat2002@yahoo.com.tw

黃月芬

臺南大學數學教育研究所

h7472@mail2000.com.tw

【摘要】本研究利用電子試算表的功能，設計電腦多重表徵互動式文字應用問題之情境，來學習國小之正向與逆向規律性解題，並研究個案學生如何運用圖形表徵變化的關係，生成心像找到數量之規律。

【關鍵詞】數學教育、規律性解題、電腦輔助學習

【Abstract】 This study using the Excel software to design word problems for solving the pattern problems. There are multiple and linked representations within the activities. The participants are requested to solve the word problem in more general way. We will study how the computer activities affect the participants and how they generate the visual images and solve the problems in consequence.

【key words】 mathematics education 、 pattern problems solving 、 computer assisted learning

1.前言

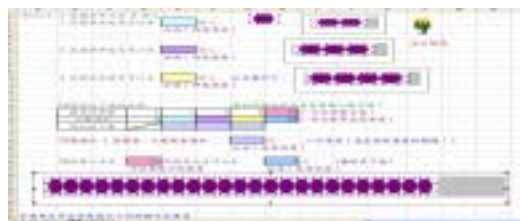
拜科技所賜，電腦的聲光效果愈來愈精緻，數學解題技巧的抽象觀念已經能藉由科技媒體表現出來，電腦的使用目前是世界共同的趨勢，也是現階段的教師及學生必須採用的新型態教材教法（Kaufman,1987）。

2.文獻探討

數學文字題並不是指將題目所給的數字經過加、減、乘、除運算的機械式、難解的問題（Lieven，2000），在數的概念發展中Van Hiele曾提出三個層次：1. 基礎層次。2. 一階思考。3. 二階思考。根據 Van Hiele的觀點，找出數與數之間的關係，並以各種表徵方式呈現出不同的關係，將數字間的關係邏輯歸納成規律（pattern），整理出有意義的解題系列，是屬於一階或二階的思考。

3.研究方法

本研究的電腦活動設計包括：數字問題、數形問題、數列問題、規律情境問題等四種，找出三位質性不同的個案進行研究，透過電腦輔助教學的多重表徵來幫助學童學習怎樣解題的技巧，所蒐集的文件資料，主要包括研究對象的學習單、學生學習日誌、紙筆測驗評量，前、後測試題訪談錄音轉換成文字稿。如下圖：



圖像 1 圓桌合併問題



圖像 2 長方形紙片黏貼問題

4.結果與討論

選取出的個案學生，經訪談後得知在數字單元中(一)加減法、(二)倍數全盤了解，其餘問題皆一知半解。首先進行操作說明練習，學生熟練後再進行各單元學習避免影響成效。以下為教學情形部分：

<Ex11-1> 1 張正方形桌子可以坐 8 個人，2 張正方形桌子併起來可以坐 12 個人，依照這樣的方式併桌子，請回答下列問題：(4)當 57 人時須要合併多少張桌子才夠？



T: 57 為什麼要減 8？12 為什麼加 1 再加 1？

S: 57 先減原來的數 8 等於 49，每增加一正方形桌子是 4 人，所以除以 4 等於 12，最後加 1 再加 1 等於 14 桌；一個是減 8 的那桌，一個是多餘的人要坐的。

表 1 前後測答題比較

	小安	小軍	小加
前測正確題數（答對率）	15（38%）	23（59%）	20（51%）
後測正確題數（答對率）	27（69%）	36（92%）	38（97%）
備註	進步	進步	進步

5.結論與建議

補救教學教材的編排由簡而繁，由易而難，學生在學習操作過程中，可提升學習意願增強學習信心，圖表的關連性變化，可自行尋得解題線索，轉譯成自己了解的語意，並求得計算公式的規律。透過動態視覺化效果，連結圖形表徵、回饋系統、文字符號；學生統整歸納出正向解題與逆向解題的規律性，在此動態視窗的環境下，學習者具有新鮮感，可成為未來數學教育的新動力，作為將來文字解題的方針。

主要參考文獻

- Kaufman, I. (1987). Elementary school computer literacy. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 318 444)
- Lieven, V. (2000). Real-World Knowledge and the Modeling of School World Problems. ICME 9.

希赛可系统在英语口语教与学中的应用初探：设计型研究的视角¹

Exploring CSIEC's Application in Teaching and Learning of Oral English: Design-Based Research Approach

陈维超

贾积有

程英

北京大学教育学院教育技术系

北京大学教育学院教育技术系

北京大学外国语学院公共英语教研室

电邮: verafriend@gmail.com

电邮: jyjia@gse.pku.edu.cn

电邮: cheeringhao@pku.edu.cn

【摘要】 本文采用设计型研究的视角，综合使用问卷调查、课堂观察和学生座谈等研究方法，关注情境学习理论指导下的智能对话系统希赛可在研究生英语口语教学中的应用，一方面深化对口语教学现状的认识，另一方面总结经验教训，进而探求系统改进及下一步教学整合的方向。

【关键词】 英语口语教学、希赛可、设计型研究、智能对话系统

Abstract: In this paper we focus on our practice concerning using CSIEC, an artificial intelligent chatting system, in learning and teaching of oral English at two classes of Chinese graduate students, which is based on situated learning theory. In such an initial phase of design-based research, we adopt a mix approach, using research methods including survey, observation and focus group, and attempt to further our understanding about present situation of oral English learning and teaching as well as to summarize directions for the improvement of CSIEC and its instructional application.

Keywords: oral English education, CSIEC, design-based research, intelligent chatting system

1. 问题的提出

在当前全球化浪潮中，掌握英语这一国际语言日益成为基本的技能要求。在中国这个世界上英语学习者最多的国家（周晓玲 & 柏敬泽，2002），英语被指定为学校必修课程，英语学习得到广泛重视。但中国的英语学习者在运用语言进行交流方面，尤其是在口语能力上存在欠缺。针对中国高校外语课堂的多项调研显示，外语教学中往往存在着填鸭式的语言点讲解、课堂组织未调动学生的情感因素、缺乏对学生主动性的激发（刘润清 & 戴曼纯，2003），强调考试所需的语言要点而忽视语言应用能力的培养（陈坚林，2006）等问题，不利于学习者掌握适应时代需求的英语交流技能。

情境学习等交际教学理论指出语言 and 知识都是情境依赖的，理解在社会场所中产生，周围的环境为意义建构提供了各种支架（Brown, Collins & Duguid, 1989），因而强调为学习者营造真实的、社会性的学习情境，促进语言习得。希赛可人工智能项目（<http://www.csiec.com/>）正是在这样的理论背景下产生的，它致力于运用自然语言理解与处理、Agent、语义网络等技术为英语学习者创设一个富于交互性的学习环境，便于学习者在任意时间与网上虚拟的学习伙伴进行任意话题的英语会话（Jia, Chen & Hou, 2006）。目前项目开展五年多，自由聊天服务吸引了国内外大量网上用户。为了更好地促进学生英语交流能力的提高，我们于 06 年首次将系统引入某英语课堂。在本文中我们将总结该次应用获得的认识与教训，探求系统改进及下一步教学整合的方向。我们认为，教学中使用的技术往往并不复杂。虽然目前人工智能技术尚不十分成熟，但如能针对教学需求集中精力在某些方面进行努力，并且配之以有效的整合措施，便能使技术最大限度地满足教和学的需求。本研究得出的结论不仅仅对我们的工作有着重要指导意义，对于从事英语教学及信息技术教学应用的实践者和研究者也将有一定的启示。

¹本研究获北京市教育科学规划课题资助，批准号：CJA06167，课题名称：“英语模拟对话语境教学整合与绩效评估”。此外，衷心感谢北京大学高利明教授为研究提供的建议。

2. 设计型研究：本研究的视角

当前，关于运用技术构建教学和学习环境的探讨不断出现。从生态学的视角来看，信息技术作为外来物种，从引入课堂到真正与教学整合需要经历复杂的演进过程，涉及到诸多的因素（Zhao & Frank, 2003）。传统的关于技术与课程整合效果的评估研究，依赖于实验与准实验方法，往往只能获得“无显著性差异”的结论，未能指出如何才能更好地促进技术与课程整合，提高学习效果；传统的评价研究范式因而面临着巨大挑战（Reeves, Herrington & Oliver, 2005）。就在此时，设计型研究走进了研究者的视野，它从 90 年代发展起来，同时以设计学习环境和发展理论为目标，强调将研究工作纳入到设计、执行、分析和重新设计的持续循环中进行；它倚赖能够充分记录并展现过程与结果间联系的研究方法，关注产品在真实环境下的具体使用情况，致力于为实践者和设计者提供可以分享的理论成果（DBRC, 2003; Wang & Hannafin, 2005）。设计型研究为我们带来了新的启示，我们在研究当中遵循设计型研究的思路（Reeves, Herrington & Oliver, 2005），以情境理论为指导，结合对教学需求的认识，致力于为学生构建基于希赛可的真实学习情境，促进学生英语交际能力的提高。此外，我们还通过设计与研究的多轮循环以及同教师的密切合作，配合采用质性和量性研究方法，深化对英语口语教学现状的认识，并运用得出的经验不断调整实践和研究，探寻通过技术手段来实现情境理论的设计原则，一方面改进系统，另一方面研究有效的教学支持措施。

在开始教学整合的尝试之前，我们还参阅了大量有关信息技术教育应用的研究，限于篇幅这里只综述其中几个有代表性的基于情境学习等交际理论的信息技术应用研究。例如，孟亚茹和刘影（2002）在教学中尝试运用 Email 和 BBS 来提高学生的写作能力，并采用观察与分析相结合的方法进行评估。Lee, Kim, Lee 和 Liu（2005）尝试开发情境学习系统用于外语教学，通过访谈与问卷加以评估。此外，基于 Email 的 Tandem 项目将分别学习对方母语的两位学习者结成对子，通过会话，互相学习；对于该实践项目，有的研究者采用开放问卷等方法进行了评估（Little, & Ushioda, 1998）。尽管这些研究在研究思路和研究取向上与设计型研究并不完全一致，但是他们所采用的研究方法以及所总结出的经验教训值得我们学习。

3. 系统和教学应用的基本设计

情境理论研究的成果为学习环境的设计带来了丰富的启示（Barab & Duffy, 2000）。例如，学习环境应能激发学习者的动机，引导学习者进行与领域相关的实践，为学习者提供社会性的学习活动，并在学习活动过程中支持学习者而非简化问题，这些为我们设计基于希赛可的教学环境提供了指导。我们于 2006 年 9 月至 12 月间尝试将希赛可系统应用到某综合性大学一年级研究生公共英语教学中，涉及来自同一理科学院两个班级的学生 86 名，由同一名教师执教。教师在 9 月初向学生推荐了希赛可系统，但未明确要求学生必须使用。

根据对教学需求的调研，我们在希赛可原有的任意聊天功能基础上，设计了特定话题的聊天功能，这些话题与课堂当中每周一次的角色扮演活动相联系，与学生生活、学习等紧密相关，例如，工作面试、奥运展望等，希望能激发学生的学习兴趣，帮助他们掌握相关句型和表达方法，提高他们的交际能力。在课前，学生除了学习教师自主编写的教材，还可以通过与机器人聊天进行预习；在课上，教师将随机指定学生围绕指定话题进行角色扮演。具体说来，在希赛可系统中，我们为用户提供了如下功能：

3.1. 原有的任意话题对话和语篇阅读

这些功能主要用于学生自主的课外英语学习。其中，任意话题对话分为文本对话、动画对话（即选择动画人物代表对话双方）两种形式。在动画对话中，用户可以根据需要选择某一类型的机器人进行不限制主题的对话：经常讲故事和笑话的机器人、聆听别人诉说衷肠的机器人、会综合考虑用户输入的机器人、总是好奇地提问的机器人或试图提供评论、建议和忠告的机器人。而语篇阅读功能则可以朗读用户输入的任意文本。

3.2. 专门针对课堂设计的角色扮演活动练习

该练习活动有两种方式，一是观看两个机器人进行对话表演（二人转），二是人机对话练习。前者是指用户可以观看所选择的两个动画人物围绕某个课堂角色扮演的主题进行的对话表演，听到合成的语音；并且可以多次观看，而每次的对话内容都不尽相同，因为相同的意思有不同的表达方式，每次观看时系统随机给出一种，这就是本系统与传统的看录像或听录音学习对话方式的不同。后者是指用户与机器人进行五到七句左右的对话，话题围绕课堂角色扮演的主题，对话形式包括基于文本的和动画形式的练习。

4. 基于调研数据的实际应用效果分析

按照设计型研究的思路，我们对应用效果的形成性评估采用了质性和量性的研究方法。在教学过程中，结合课堂观察以及与教师的交流，我们注意不断搜集学生意见，及时改进系统。不仅如此，我们还分别于学期初和学期末进行了两次问卷调查，主要关注学生的使用情况、对教学应用的满意程度、对系统改进的需求及英语学习的现状。开学初和期末的问卷调查均采用教师随堂发放问卷的形式，分别回收问卷 65 份和 69 份，我们对所有回收的问卷均进行了数据分析。在 11 月份，我们邀请学生进行了两次座谈，两个班级分别有 4 名和 5 名学生自愿报名参加。对上述调研所获得数据的分析结果如下。

4.1. 学生的基本使用情况

在开学初的问卷中，当问及希赛可在技术方面的要求，两个班级作答此题的 48 名学生当中，37.5% 的学生选择“一般”，62.5% 的学生选择“不高”或“很低”。在座谈当中，学生也认为系统使用比较简单。然而，在期末的问卷调查中，当问及希赛可的使用情况，两个班级作答的 69 名学生中，53.6% 的学生选择“开学时使用过，最近两个月基本没有使用”，27.5% 的学生选择“还没有使用过”，仅有 18.8% 的学生在最近两个月平均每月使用一次以上。而当问及学生使用希赛可的主要目的，作答的 68 名学生，只有 13.4% 的学生选择了用于“准备课堂角色扮演”，19.4% 的学生选择“课外英语学习”，22.4% 的学生选择“随意聊天”。究其原因，一是期末学生自由时间少，二是教师未硬性要求学生使用，三是学生在第一学期学习任务非常繁忙，别的事情往往优先占据了时间，并且学生本身在口语方面的投入也不足，这点在座谈中也多次提及。此外，学生在座谈中也反映教师对系统教学应用的设计意图介绍不足，他们大多并未意识到系统意在协助他们准备角色扮演，这些问题为我们下一轮的实践敲响了警钟。

尽管如此，学生对于希赛可的教学应用还是持比较积极的态度。在期末问卷中，采用五点量表，我们询问学生“觉得希赛可在英语教学中的应用对于自己以下几个方面有帮助吗？”，学生的回答情况如表 1 所示。从该表可以看出学生们认为希赛可对自己的英语学习尤其是会话知识掌握有较好的促进作用。

表格1 学生对希赛可教学应用的态度（1=没有帮助；5=帮助很大）

	N	Mean	Std. Deviation
学到实用的会话句型、知识	62	3.4194	1.0170
提高英语听力	62	3.3387	.9043
增强学习英语的兴趣	62	3.2097	1.0104
提高口语对话的自信	62	3.0806	.9632
促进口语的流利程度	62	3.0323	.8487

4.2. 学生口语学习的现状与系统改进方向的建议

在问卷和座谈中，我们特别关注了学生的口语学习现状，希望能依此为系统改进和教学应用提供方向，使今后的工作更有针对性。在期末问卷中，利用五点量表，我们请学生回答关于口语学习现状及口语学习策略的问题。学生填写情况见表2。

表格2 与学生英语口语学习现状的符合程度（1=非常符合，5=为完全不符合）

	N	Mean	Std. Deviation
我能主动地为自己创造口语学习环境以提高口语水平	69	3.48	.901
我进行口语交流时，需要借助母语（例如回答英文问题时，先在脑中将其翻成中文）	69	2.43	.977
我认为掌握语言知识（例如掌握语音、语法、句型）比交际练习更利于口语能力提高	69	3.68	.978
我不知道怎么计划安排口语学习对自己最有利	69	2.48	.885
我在口语方面投入的精力相对于听读写比较少	68	2.00	.753
我清楚地知道自己的口语在哪些方面存在不足	68	2.66	.891
我知道提高自己口语的有效策略	69	3.26	.902
我对提高自己的口语充满信心	69	2.93	.929

4.2.1. 学生对口语水平的满意程度以及提高的愿望

在期末问卷中，我们请学生对自己口语能力进行评价，包括四个等级，分别为：“基本能够与外国人进行大多数的口语交流”（优秀）、“能够与外国人完成70—50%的口语交流”（较好）、“能够与外国人完成50%—30%的口语交流”（中下）、“基本无法与外国人进行口语交流”（低）。作答的68名学生中，有73.6%的学生认为自己的口语水平属于中下或者低的水平，只有20.6%的学生认为自己的口语水平属于较好。在问卷中，52.9%的学生对自己英语口语水平非常不满意，41.2%的学生认为自己口语水平“马马虎虎”。此外，85.3%的学生认为英语口语能力对自己“比较重要”或“相当重要”；91.2%的学生选择了“比较期望”或“非常期望”提高自己的英语口语水平。从表2可以进一步看出，学生对于“我对提高自己的口语充满信心”与自己情况符合程度的选择评价为2.93，以上数据均体现了学生对提高口语的需求和积极愿望。

然而，调查学生在口语学习方面的投入，我们发现，58.8%的学生平均每周在课下用于英语口语学习的时间少于半小时或几乎没有。学生还将时间和精力投入不足、缺乏动力难以坚持及缺乏口语锻炼的机会和语境列为自己英语口语学习遇到的最主要问题。不仅如此，从表2可知，学生承认自己在口语方面投入的精力相对于听读写比较少。在座谈中，学生谈到口语学习不像其他英语技能学习可以通过练习提高，而是需要在实际情境中加以锻炼，他们大多曾通过跟读录音带、背句型等方法试图提高口语，但效果不佳，而且往往无法坚持。学生们还表达了希望提高自己口语但是却总是难以坚持下来的苦恼。除了学业的压力，还有一方面原因就是学习方法的问题，死记硬背口语句型无法激发学习兴趣，也难以真正提高学生口语水平，学生非常希望能够在真实的语境中练习，但却苦于难以实现。希赛可系统在这些方面大有用武之地。

4.2.2. 口语学习的动力

秦晓晴和文秋芳（2002）通过对中国大二学生的研究指出，学生学习英语的近期和远期目标都对其学习动机带来了积极影响，其中，近期目标包括通过四级和学位考试，远期目标包括出国、考研、找到好工作、未来发展与专业需要。在我们的座谈中，学生也提到了改善口语能力会给自己带来的好处；结合学生的座谈意见，我们在期末问卷中采用多选排序题对学生“进行口语学习的主要动力”开展了调查，包括准备新托福考试的口语等选项，学生的选择排序如表3所示。由此表可见，学生学习口语的动力主要来自学术交流、对英语的兴趣和找工作。也有不少学生表示了对托福考试和奥运英语口语的关注。我们在今后的系统改进中，可以针对学生的需求，更多地添加这些内容的语料，设计相关的情境对话练习，并改进课堂角色扮演的话题。学生在座谈中也提到希望系统进一步增加对话话题数目，以便他们在需要某主题会话知识时进行自主学习。

表格3 口语学习主要动力

	N	Mean	Std. Deviation
促进学术交流	66	1.24	1.190
对英语的兴趣	66	.89	.979
找工作	66	.88	.903
准备新托福考试的口语	66	.44	.897
准备其他考试	66	.29	.674
奥运英语	66	.08	.319

4.2.3. 口语的学习策略

文秋芳（2001）总结到，学生英语学习的主要策略包括对学习活动的管理策略及形式操练策略、功能操练策略和依赖母语策略。从表2可知，学生在口语交流中仍有较明显的母语依赖现象，例如学生在座谈中就提到自己在口语表达时习惯先想想用中文怎么回答，然后再转换成英文，但有时转换不过去了，于是便发生了“卡壳”的现象。在系统设计中，我们应考虑到这些问题并提供相应支持，例如鼓励学生在对话前阅读相关英文材料，启动英文思维，并在学生对话遇到困难时给予句型提示，促进学生直接用英文构思回答。此外，学生对“掌握语言知识（例如掌握语音、语法、句型）比交际练习更利于口语能力提高”与自己情况符合程度的评价为3.68，可见学生们对于真实的交流语境有着强烈的需求，在学习英语达到一定时间之后，他们已从形式操练转向了功能操练。

管理策略的调查主要关注学生英语口语的自主学习。在问卷中，当请学生评价自己英语学习的自主学习能力时，作答的68名学生有85.3%选择了“弱”或“一般”，只有14.7%选择“较强”或“强”。从表2可见，学生认为自己在主动创设口语学习环境方面还比较欠缺，他们虽然知道自己的口语在哪些方面存在不足，但对于提高自己口语的有效策略却存在着疑惑，也不清楚怎么计划安排口语学习对自己最有利。何高大和钟志英（2006）调查了大学生对多媒体技术辅助英语教学的认识，也指出学生对于自主学习方面的指导的需求。在座谈中，学生也提到过去学习英语主要为了应付考试，在自学能力方面缺乏锻炼，他们希望系统为自己设定学习进程，提高学习计划性。因此，我们应当在系统和教学应用过程中加强学习支持的功能。一方面请教师为学生提供自主学习方面的指导，另一方面通过可见的目标、按照对话次数提高用户等级等手段激励学生。将来还可以加入学生社区功能，鼓励不同级别的用户互相帮助，并引入博客等反思手段，促进学生反思自己的口语学习，总结关于对话过程的认识及有效的学习策略，这也与情境学习理论对学习者的互动和反思的强调一脉相承（Barab & Duffy, 2000）。

4.2.4. 相关分析

研究指出,英语学习的高分者与低分者存在着策略使用的差异,高分者能积极参与一切可能对语言学习有益的活动,努力创造学习语言的机会,并能更好地监控和计划自己的学习(文秋芳 & 王立非, 2004)。我们研究了学生对自己口语水平的评价与口语学习各方面的相关性,结果见表4。它表明,对自己口语水平评价越高的学生,越能主动地为自己创设口语学习环境,认为自己的自主学习能力较强,知道如何提高自己的口语,对自己口语越有信心,对自己口语水平更满意,在交流中对母语的依赖更低。

上述结论为系统将来的用户分级提供了方向。学习者们也在访谈中表示,同一个班级的学生口语水平之间存在巨大差距,应该为用户提供分级。例如,对于口语水平较高的用户,课堂主题对话的长度可以增加、二人转播放的语速可以加快等。此外,我们还可以考虑给予不同水平用户不同的自主学习引导,为口语水平较低的用户提供更多的自主学习建议,并为他们安排更详尽的与教学相联系的学习计划,鼓励不同水平的用户之间相互请教。用户分级主要涉及到学习者模型的构建和分级的策略,在这方面,Tsiriga和Virvou (2004)进行了一定的尝试,她们通过调查搜集了不同水平学习者的数据,利用测试将学习者归入不同水平,并且运用已有用户的表现和学习者间特征差距的计算来预测新加入该水平的、刚刚开始学习的学习者的各种表现,同时依据用户的表现来调整其所归入的水平高低,如此提高了系统的适应性,这对我们的工作很有启发。

表格4 相关分析

			主动创造口语学习环境	口语交流时借助母语	知道提高口语的有效策略	对提高自己口语的信心	自评自主学习能力	对自己英语口语水平的满意程度
Spearman's rho	对口语水平的自我评价	Correlation Coefficient Sig. (2-tailed) N	-.423** .000 68	.558** .000 68	-.245* .044 68	-.318** .008 68	.389** .001 68	.467** .000 68

** . Correlation is significant at the .01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the .05 level (2-tailed).

4.3. 学生对系统增加其他功能的需求

在访谈中,学生们提到了在系统中增加和改进一些功能的愿望,例如:

- 增加对话场景的个数。学生表示希望增加更多的对话场景,方便他们根据需要进行对话,学习相关领域的会话知识。
- 在任意话题对话中增加机器人对会话的引导。学生们认为机器人有时候回答过于简单,他们希望机器人能更主动地引导对话,激发谈话兴趣。
- 制作类似QQ的客户端程序,省去每次对话都得登录网页的麻烦。
- 改进二人转的发音。学生反映二人转的发音比较僵硬,希望能够加以改进。
- 调整与课堂角色扮演相关的特殊场景对话的长度。学生认为目前的对话长度太短太简单,希望能增加长度,并可以为不同级别用户提供不同长短的对话。
- 提供个人对话记录的下载。学生们表示,希望能够下载自己同机器人的对话记录,方便回顾和提高。
- 二人转中增加语速调整功能,并可为不同级别用户提供不同的初始语速。
- 根据对话次数设置用户排行榜进行奖励。学生提议可以累计用户登录次数、说话次数、观看二人转的次数,并对累计分数较高的用户采取一定的鼓励措施,例如提供奖品或期末成绩加分。

我们在问卷中，采用五点量表，请学生填写改进或增加上述各功能的必要性，学生的填写情况如表 5 所示。我们将注意考虑学生的这些意见，对相关功能进行改进。

表格5 系统各功能改进的必要性 (5=非常需要；1=反对)

	N	Mean	Std. Deviation
增加对话场景的个数	62	4.08	.708
增加机器人对会话的引导	63	4.05	.705
制作类似QQ的客户端程序	63	3.90	.756
改进二人转的发音	63	3.89	.845
增加特殊场景对话的长度	63	3.89	.698
提供个人对话记录的下载	62	3.89	.749
二人转中增加语速调整功能	63	3.84	.766
根据对话次数设置用户排行榜进行奖励	62	3.53	.762

4. 4. 教学应用的经验总结

结合对参与项目班级的调研以及研究者对项目过程的反思，我们总结出与希赛可教学应用相关的如下经验。

4. 4. 1. 将系统的应用制度化

为了更有效地促进技术教学应用的实施，需要将系统的应用常规化，对 Tandem 语言项目的评估也证明了这一点（Little & Ushioda, 1998）。在本次研究中，由于教学实际条件的限制，我们未能要求学生必须使用希赛可系统，这给研究的深入带来了诸多限制。在访谈和问卷中，学生们也表示，将来应当规定学生必须使用希赛可，并且将希赛可的使用与教学的考核结合起来。此外，学生也在问卷当中反映希望研究者能够在开学的时候对系统进行一个介绍，引导学生更好地利用系统，这些意见都值得加以采纳。

4. 4. 2. 教学管理功能的支持

在本研究当中，系统的对话练习主要由研究者结合教学需求进行开发，但随着教学应用工作的深入，我们意识到需要为教师提供输入对话语料的接口，便于教师根据教学需要及时添加和修改对话，更灵活地应对教学的需求。此外，伴随系统在课堂使用的常规化，我们还将考虑为教师用户提供更多的教学管理功能，例如及时了解学生使用情况、遇到的困难等，便于教师及时监控和指导。未来可以考虑将系统与教学管理平台整合。

4. 4. 3. 对话设计涉及的版权问题

在本次项目中，由于教师自主开发的辅助角色扮演的教材尚未出版，因此无法在系统中直接使用教材当中的对话，只能由研究者开发会话，这就影响了设计出的对话与教学需求的适应性。在下一轮的项目工作当中，一方面，我们计划邀请教师通过语料添加的接口参与到对话设计当中，另一方面，我们将请教师提供教材当中的关键句型，将对这些句型的练习更充分地结合到希赛可的对话中。

5. 结论

本文主要采用设计型研究的视角，对以情境学习理论为指导的智能对话系统希赛可在研究生英语口语教学和学习中的应用进行了评估和研究，关注了学生的口语学习现状、系统的使用情况以及教学应用的情况，总结出系统未来的改进方向以及下一步教学整合需要注意的问题。在下学期，我们将结合上述经验教训，进行新一轮的应用尝试。当然，每个班级有着不同的特点，在运用上述研究结论时还需根据实际情况加以调整。

参考文献

- Barab, S. & Duffy, T. (2000). From practice field to communities of practice. In David H. Jonassen, Susan M. Land (Eds.), *Theoretical foundations of learning environments*(pp.25-56). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, J., Collins, A. & Duguid, P.(1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Jia, J., Chen, W. & Hou, S. (2006). *Improving the CSIEC project through agent technology and adapting it to English instruction in China*. Poster paper presented at ICCE, Beijing.
- Lee, S., Kim, J., Lee, J., & Liu, X. (2005). *The Effectiveness of online situated environments for language learning*. Paper presented at Annual Conference on Distance Teaching and Learning, Madison, USA.
- Little, D. & Ushioda, E. (1998). Designing, implementing and evaluating a project in Tandem language learning via E-mail. *ReCALL* 10(1), 95-101
- Reeves, T., Herrington, J., & Oliver, R. (2005). Design research: A socially responsible approach to instructional technology research in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 16(2), 97-116.
- The Design-Based Research Collective (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
- Tsiriga, V. & Virvou, M. (2004). A framework for the initialization of student models in web-based intelligent tutoring systems. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 14(4), 289-316.
- Wang, F. & Hannafin, M. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- Zhao, Y. & Frank, K. (2003). Factors affecting technology uses in school: An ecological perspective. *American Educational Research Journal*, 40(4), 807-840.
- 何高大 & 钟志英 (2006). 大学生对多媒体技术辅助大学英语教学的适应性研究. 《外语电化教学》, (6), 41-48.
- 刘润清 & 戴曼纯 (2003). 《中国高校外语教学改革现状与发展策略研究》. 北京: 外语教学与研究出版社.
- 周晓玲 & 柏敬泽 (2002). 任务型英语教学初探. 《2002 年全国大学生英语教学研讨会论文集》. 上海: 上海外语教育出版社.
- 孟亚茹 & 刘影 (2002). 交际法与网络辅助写作教学. 《2002 年全国大学生英语教学研讨会论文集》. 上海: 上海外语教育出版社.
- 文秋芳 & 王立非 (2004). 对外语学习策略有效性研究的质疑. 《外语界》, (2), 2-7, 28.
- 文秋芳 (2001). 英语学习者动机观念策略的变化规律与特点. 《外语教学与研究 (外国语文双月刊)》, 33(2), 105-110.
- 秦晓晴 & 文秋芳 (2002). 非英语专业大学生学习动机的内在结构. 《外语教学与研究 (外国语文双月刊)》, 34(1), 51-58.
- 陈坚林 (2006). 大学英语教学新模式下计算机网络与外语课程的有机整合——对计算机“辅助”外语教学概念的生态学考察. 《外语电化教学》, (6), 3-10.

新加坡学生对资讯科技辅助华文作文的认知

黄龙翔 高萍 蔡敬新 曾子敏

新加坡南洋理工大学国立教育学院学习科学研究所

电邮: {lunghsiang.wong, ping.gao, chingsing.chai, tzemin.chung}@nie.edu.sg

【摘要】 本文著重汇报新加坡小学生对使用资讯科技辅助华文作文的认知和所遇困难的探索研究。通过我们对所搜集到的数据所做的定性分析，我们发现虽然科技在逻辑上或能有效的协助学生进行学习，华文教师必须在应用这些科技工具时，清楚了解学生的实际语文和科技运用的能力，从而设计出能发挥科技之长的作文教学法。而业者也需要为小学生简化各种软件的用户界面的设计，以照顾到他们的应用能力。我们也将小学的研究结果，与目前正在两所中学进行的另一项采取类似研究设计的探究活动的初步发现进行比对，以初步探讨年龄等各种变项，如何影响学生对于使用资讯工具进行华文写作的认知。

【关键词】 华文作文教学、学习科技、语文学习、定性研究方法、学生认知

Abstract: This paper reports on our recently concluded exploratory study on primary school students' perceptions and difficulties faced in IT-mediated Chinese compositions. Qualitative analysis of the collected data reveals that while the affordances of the technology may be logically conducive for pedagogical purposes, a careful match between the students' language entry level skills and thoughtfully designed pedagogical support are necessary for these tools to be exploited. The input systems and the user interface may also need redesign from an education standpoint if they are to support learning for primary school students. We will also compare the findings with the preliminary findings of another similar ongoing study at two secondary schools to explore how various variables like ages may affect students' perceptions on IT-mediated Chinese compositions.

Keywords: Chinese composition pedagogy, learning technology, language learning, qualitative methods, student perceptions

前言

虽然超过 75%的新加坡人是华裔，新加坡的华文教育正面临着艰巨的挑战。自 1984 年所有官办中、小学改为英文源流学校开始，每周华文科的上课时间便缩短到五小时以下。此外，根据教育部的数据，在家里讲英语的华裔新加坡人，从 1980 年的 9.3%激增到 2004 年的 45%。中文的象形和一形多义的特质，让从小就密集接受英文训练的新加坡学生们增添了华文学习，尤其是写作方面的困难 (Liang, 2000)。而由于新加坡的独特生活环境，造成多数新一代的华裔学生在华文的听、说较强，读、写偏弱 (Wong *et al.*, 2006)。

有鉴于此，我们于 2006 年 3 月起分别在一所小学和两所中学进行探索研究(exploratory studies)，以探讨学生对应用资讯科技产品（相对于使用纸和笔）写华文作文的认知(perceptions；不是 cognition)与困难。其中，小学部分（六名学生）的探索和数据分折业已完成，而中学部分（十二名学生）则刚完成第一阶段的作文活动。我们在活动前对所有参与研究的学生进行访谈，并在每次作文活动后安排焦点团体讨论，以探讨他们对学习华文和练习作文的态度。我们利用软件全程录下个别学生以电脑写作时在荧幕上的活动，以分析他们在使用软件的各种功能时的习惯。这项研究旨在从学生本身的观点去深刻了解，他们对使用电脑写华文作文的态度及所面对的困难，如何影响到他们的语文及写作技巧的学习程序。

我们采取的研究形式是“准定性研究” (quasi-qualitative study) ——虽然我们借用了定性研究的研究方法，可本研究项目并不完全符合严格定义下的定性研究的所有条件（所有作文活动并不是在“自然”的情况，亦即正规的课堂作文时进行，而是在课余展开），故我们姑且称之为“准定性”。定性研究的特质是针对少数研究对象进行深入的个案观察与分析，以期找出他们对电脑写作的观点和行为(Bogdan and Biklen, 1998)。一些更细致的因果分析，如个别科技产品的使用或不使用对学生所产生的不同影响，则属于定量研究的范畴，故不在这项探索研究的范围内。

本文著重报告我们在小学的研究结果，并将之与中学部分的初步发现做一简单的比较，以探索不同年龄、思想成熟度、语文和电脑技能的学生对于使用科技写华文作的认知所产生的不同影响。由于时间的限制及所采用的研究方法，我们并不能在此次探索研究中得到可以被推广的结论。然而，通过这个项目，我们发现了一些在引导学生应用电脑写华文作文时不容忽视的潜在课题与挑战。

1. 相关文献

近年来，应用资讯科技的语文和通信工具的飞速发展，为华文教学的革新提供了新的契机。这些工具如文字处理系统、电子辞典、互联网等，都比过去更容易为用户所使用。Sullivan & Porter (1997)和 Selfe (1999)不约而同的认为，“电子书写”（包括使用文字处理软件、电子邮件、万维网 WWW 等）将是未来世界的书写之钥——在不久的将来，“书写”一词的涵义将专指“电子书写”——因而训练学生使用资讯工具写作，已成为一种需要。

此外，针对使用资讯工具写作的教学方面的研究，也出现了“转舵”的趋势。根据 Reed (1996)对历年来与电脑辅助（英文）作文相关的研究所做的总结，1987 年以前的学者倾向进行于以工具和实验设计为中心的“实验组 / 控制组”研究；其结果大多不出“使用电脑写作的学生比使用纸和笔者表现更佳”，可它们一般上都并不深入探究其原因。1987 年以后的研究则逐渐跳开对学生在个别软件应用或写作技巧方面的探究，转而在研究设计上加强对现有的理论架构（如教学法的设计和写作程序）的参考和运用，从而使到“控制组”不再成为一种必要。

在新加坡，关于科技辅助华文作文的讨论，一直都在进行着。蔡志礼（1997）和林时（1999）认为，将资讯科技融入华文教学可提升学生对学习华文的自信和热忱。赖金锭 (1997)预见可支援华文写作的各种软件的改进，可帮助华文能力较弱的学生，尤其是词汇量有限的学生（他们可用汉语拼音输入中文），写出更好的作文。林时 (1997) 更指出应用资讯科技写作，可以培养学生的创意和抽象思维能力。

不过，许多学者也开始认为，CAC 并非在任何情况下都比传统的纸上写作更有成效。例如，Erickson (1992) 的研究显示学生在电脑上写的作文的素质，取决于个别作者的写作经验、思想成熟度、对科技的掌握，及所接受的写作教学法等因素。Peckham (1996) 提醒语文老师将科技和现有的写作教学融为一体的重要性；他发现在班上与网上分别进行的写作和同侪互评等活动，并没有被有机的结合起来。吴传照 (2002) 则观察到由于对资讯科技掌握的不足，许多学生并没有对这些先进的写作工具产生热忱或从中得到好处。

尽管如此，过去十多年来，各地教育界还是如火如荼的在进行将资讯科技应用在整体的华文的教与学方面的研究 (请参阅 Bourgerie (2003) 的文献调研)。显然的，资讯科技可以为华文教学法的设计提供更多新的可能性。可在实际将科技推广运用在教学之前，我们有必要了解学生对应用科技学习语文的感受和经验。

2. 研究设计

如前所述，我们于 2006 年 3 月至 5 月，在一所邻里小学邀请六名五年级学生参与研究。这所学校虽然以英文为主要的教学媒介语文，但它以华裔学生占大多数。在研究展开前，我们将所选定班级的 33 名学生依他们在四年级时的华文作文的水平分成强、中、弱三级。至于从 2006 年 9 月起展开，至截稿时仍在进行中的中学部分的研究，我们在两所中学采取了相同的研究设计。其中，中学甲是一所男女混合的邻里学校，校内的华裔学生家中多数讲华语，但学生在校内以讲英语为主；中学乙则是一所传统男子英校。

表一列出所有研究对象的基本资料。为保护研究对象的隐私而又方便读者辨识他们的华文作文水平，我们为每一位学生取了假名，而个别名字的汉语拼音的第一个字母分别为“弱级”（low）的 L、“中级”（medium）的 M，和“强级”（high）的 H。其中，我们依照同一标准对两所学校的研究对象进行华文作文水平方面的分级，发现从身为传统英校（且学生在家中多数讲英语）的中学乙所选出的六位研究对象中，无一达到“高级”，而是两名中级、四名弱级。

小学			中学甲			中学乙		
假名(性别)	华文作文水平	家中主要用语	假名(性别)	华文作文水平	家中主要用语	假名(全为男生)	华文作文水平	家中主要用语
理莎(女)	弱	英语	列武(男)	弱	英语	隆志	弱	华语
联庆(男)	弱	华语	洛文(男)	弱	华语	凌川	弱	英语
明慧(女)	中	华语	敏瑜(女)	中	华语	来德	弱	英语
穆成(男)	中	英语	美晴(女)	中	华语	立达	弱	华语
慧仪(女)	高	华语	涵佳(女)	高	英语	孟杰	中	英语
含韵(女)	高	华语	海茵(女)	高	华语	民中	中	英语

表一：研究对象的基本资料

由于资讯科技在新加坡的华文课程中还没有被广泛使用，我们先为研究对象提供两小时的培训，教导他们使用相关的软件 and 手写板。此外，我们也在四次作文活动中不时为他们提供额外的训练和复习。表二列出我们在研究活动中所提供的软件。

产品种类	产品名	与写作相关的功能
文字处理	微软 Word	一般的文字处理
中文输入	必达“一笔通”专业版 (Bider PenPlus)	• 手写输入（此产品配套含手写板及手写识别软件） • 汉语拼音输入（此产品配套含必达“一件通” [Bider ChinesePlus]，提供拼音输入）
	微软 Global Input Method Editors (IME)	• 微软拼音 IME 含拼音输入 • IME pad 提供手写识别，可与“一笔通”的手写板配合使用
参考工具	金山词霸 2005	汉汉 / 汉英 / 英汉 / 英英辞典

表二：在研究活动中使用的软件

我们采取了多种手段收集数据。在研究活动的开始前和结束时，我们访问了研究对象，以了解他们对学习华文的态度和所面临的困难，和他们对华文作文练习的目的的认知。我们也在每次作文活动结束后安排焦点团体讨论，以探索他们对使用资讯工具写作文的态度、困难和喜好。此外，我们还在电脑上安装了MORAE (<http://www.techsmith.com/morae.asp>)。这套软件可完整的录下研究对象在作文时的荧幕活动；若辅以网络摄影机和麦克风，它还可以同步录下学生的表情和对话，以方便我们在事后进行编码分析(coding)。

我们也在小学部分安排并观察了四次在课外进行的作文活动，如表三所示。

编号	活动	使用工具
S1	使用纸和笔的命题作文（第一篇作文）	纸、笔、印刷辞典
S2	命题作文（第二篇作文）	微软 Word、一笔通、一件通、金山词霸
S3	对第二篇作文进行修改	微软 Word、微软 IME、金山词霸
S4	看图作文（第三篇作文）	微软 Word、一笔通、一件通、微软 IME, 金山词霸

表三：观察活动

另外，我们至今在两所中学各进行了两次命题作文（论说文），并提供给他们表二所列的全套工具。

由于在小学部分的活动过程中，不时出现预料之外的难题，我们必须随时修改研究设计及调整活动后访问的问题。例如，我们原来只打算在所有四次作文活动中，让研究对象使用一笔通和一件通。可在 S2 时，我们观察到许多研究对象在使用一笔通时无法掌握其用户介面。所以，我们决定在 S3 引入微软 IME（简体字版），因为其手写识别的用户介面较容易为学生所掌握——而我们也顺带指导学生使用具有自动选词功能的 IME 拼音输入。不过，由于我们的研究设计的其中一项原则是提供多种资讯工具，让个别研究对象自由选择，所以我们依然允许他们同时使用 IME 和必达的产品。

此外，由于在 S2 出现技术问题而导致电脑一再当机，六名研究对象都无法完成作文。所以，在 S3，我们借出六台配置较佳的笔记型电脑让他们使用，并要求他们把作文写完，然后自行修改。

从小学部分的研究活动中获得经验，我们在中学部分的两次作文活动中（研究对象均使用我们的笔记型电脑）用进行得一般上顺利，所以并没有打算修改后续的活动方式。

我们在作文活动的间隔持续的进行数据分析。例如，我们在每次作文活动之后，就即刻对 MORAE 的录像和焦点团体讨论的记录进行初步的分析，以发掘原本不在我们意料之中的写作、工具运用或学生态度等各方面的课题，借以修改往后的活动形式和焦点团体的讨论话题。我们将这些课题做交叉分类，以找出它们之间的相互关系和潜在规律，然后回头以原始数据来评估这些被发掘的课题的精准性 (Bogdan and Biklen, 1998)。在所有活动结束后，我们整理总结了所有的资料和课题。

3. 研究发现

我们把研究发现分为四项：（一）学生对学习华文和练习华文作文的认知；（二）学生对应用资讯科技工具写华文作文的认知；（三）学生对使用不同科技工具的喜好；（四）学生在写华文作文时使用科技工具的方法。我们依照定性研究的方法，在每一个项目之下提出一个论点（assertion）。

学生对学习华文和学写华文作文的认知

论点一：访问记录显示小学部分的研究对象并不了解学习华文的重要性。此外，他们对华文作文只有片面的认知。

首先，访问记录显示小学的研究对象对学习华文的重要性的了解，十分有限，而且跟他们本身的华文水平及家中用语似乎没有直接关系。例如，在第一次访问(2006年3月3日)中，在问及学习华文

的目的时，联庆（来自讲华语的家庭）、含韵（父亲说英语、母亲说华语）不约而同的回答：“我不知道。”。穆成（讲英语家庭）和慧仪（讲华语家庭）则表示：“学华文很有趣。”明慧（讲英语家庭）认为汉字的结构使她对华文产生兴趣，因为她可以用不同部件来组字。理莎（父亲说华语、母亲说日语）觉得学习华文可以让她建立起归属感。此外，她说，为了替日裔的母亲当翻译，她必须学好华文：“我还是认为学习华文是好的，因为很多新加坡人都说华语。”

过后，好些研究对象改变了他们的认知。例如，联庆在 S2 活动之后进行的第二次焦点团体讨论（2004 年 4 月 20 日）时指出：“如果我到了讲华语的国家，我可以跟那边的人讲华语。”在最后一对一访问（2006 年 5 月 25 日）时，联庆和含韵都表示，身为新加坡人，他们必须学华文。

在此，我们必须澄清的是，学生对学习华文的认知的改变，并不见得是他们使用我们所提供的资讯科技工具的结果。这或许是他们在我们于第一次访问中提出这个问题后，经过一段时间的思考和沉淀的结果。虽然他们的认知还是流于表面，至少他们已经开始思考这个课题。

至于中学的研究对象，他们至少能在第一次访问（中学甲 / 乙：2006 年 9 月 18 日 / 2006 年 9 月 22 日）时提出一些简单的观点——而他们之中绝大多数都提到，华语是他们的母语，应该学好它，即使他们的父母亲大多并没有特别鼓励他们学好华文；也有从未来的事业发展来看待学习华文的。例如，海茵（中学甲；家中说华语）说：“华语是我们的母语。我们应该学好华文。”洛文（中学甲；家中说华语）表示：“我将来要到中国去发展，所以得学好华语。”民中（中学乙；家中说华语）则有类似的看法：“我不知道将来要在哪里工作，学好华文总是好的。”美晴（中学甲；家中说华语）则没提起“学好母语”的观点，只是简单的回答：“我只是为了跟亲戚沟通才学习华文。”凌川（中学乙；家中说英语）则直接了当的说：“我没有选择。”因为母语是必修科。

其次，由于前面所述的华文学习的困难性（主要是华文第二语文的学习者在写方块字时所面临的挑战），不论是小学或中学部分的研究对象，都对语文使用方面各有不同的喜好——但绝大多数的小学 and 中学甲的研究对象，都喜欢在上课以外的时间与同学说华语（中学乙则因为是传统英校，所以都说英语）；可是，如果有得选择，他们宁愿以英文书写。

小学的研究对象对“怎样的华文作文才算是好文章”的认知也不尽相同。联庆认为好文章应该具有丰富的内容。明慧把应用很多成语的文章视为好文章。穆成觉得好文章应该拥有好的故事情节。慧仪相信好的文章必须能在开头就吸引读者往下读。可他们都同意，学习华文比英文更难。许多研究对象在往后的作文活动时，每一得知“又得多写一篇作文”，他们就长叹一声或嘀咕抗议。

中学部分，海茵认为好的文章应该是引人入胜、词藻华丽的。敏瑜（中学甲；家中讲华语）表示，好的文章应是“有诗意、很顺、很美。”立达（中学乙；家中讲华语）说：“有趣，内容好，而又很少犯错的文章。”孟杰（中学乙；家中讲英语）则可能是唯一一位对作文的“沟通”功用有所认知的研究对象，他说：“读者可以真正理解作者的想法并感同身受，就如同通过文章来寻找朋友；（身为读者，）你会发现你并不是唯一一个有这种想法的人。”

从我们的访谈和写作观察所得显示，研究对象一般上只是为了应付考试而学习华文作文，而不是把它视为表达思想或沟通的媒介。不论是小学或中学的研究对象，都在写作时把达到作文考试所规定的字数底限（小五为 1 0 0 字，中三为 3 5 0 字）当做首要“任务”。例如，在小学部分的 S2 活动时，当研究对象被询及：“当你们在写华文作文时，最重视的是什么？”除慧仪外的所有研究对象异口同声的指出：“算字数。”而他们也的确在写作的过程中，不时计算字数。待到他们写了超过 100 字之后，他们就草草写了个结尾充数。过后，他们并没兴趣修正或改进他们的作文。

在中学部分，我们也注意到了有这类型的研究对象，但他们只占少数（包括中学甲的洛文，和中学乙的凌川、来德和隆志——都是华文偏弱者）。多数的研究对象一般上都能振“笔”直书，不知不觉的超出字数底限许多。我们推测，这或许是因为一般中学生对中文输入相对熟悉、思想较成熟，语文能力也较好；而文思或语文能力越弱的学生，往往越在乎字数多少，反正能硬“挤”出达到字数底限的作文就算已“交差”。

学生对应用资讯科技工具写华文作文的认知

论点2：研究对象对使用资讯科技工具写作文有不同的认知——这受到个别研究对象在使用这些工具时的经验的显著影响。

对于熟悉中文输入的人来说，使用电脑书写华文的重要优点是键盘输入比纸笔书写来得容易。可是，我们发现研究对象并不能有效的利用这些工具。实际上，他们对使用资讯科技工具的态度随着一次次的作文活动而变化。在研究展开之初，由于对新学乍练的工具的新鲜感，他们对使用电脑作文倍感兴奋。例如，当我们在两小时内给他们进行使用多种软件的培训时，尽管在有限的时间内面临庞大的学习负担，他们还是兴致勃勃的依照指示尝试各种软件功能。在培训过后进行的团体讨论（2006年3月3日）中，所有的研究对象都对以资讯科技取代纸笔写华文作文表现出极大的热忱。例如，慧仪说：“在电脑上写作文很好玩。我可以用拼音输入。这样可以节省很多时间，因为我不用一笔一划的写字。”含韵则表示：“在电脑上写作文，要改正错误，非常容易。”

可是，在S2活动（2006年4月20日）之后，研究对象对使用资讯科技的态度出现了分歧。继续持肯定态度的联庆和理莎都觉得用电脑写作文更容易：“因为我可以用电辞典。”可其他研究对象由于面对各种语文或技术的困难，导致他们的态度转变为泄气。例如，含韵说：“我有点紧张，因为我很久没用电脑了。”明慧深有同感：“每次我要（用手写板）写一个字，电脑上偏偏出现一个生字。我再写一次，又出现另外一个怪字。然后我就忘记了本来要写的话。”同样在S3活动时面对电脑多次无法辨识其笔迹的慧仪说：“如果我在考试的时候用电脑写作文，我一定会不及格！”而在S4之后第二次访问，慧仪说：“我还是比较喜欢用纸和笔写华文作文。”她的这一喜好与她所在作文活动时所选择的资讯工具有密切的关系——我们将在下一节做进一步的讨论。

另一方面，中学部分的研究对象多半也在研究展开前的访问时，对使用电脑写作文充满期待。与小学生对工具的新鲜感不同的是，中学生当中多半对拼音输入有一定的经验（他们使用在新加坡较流行的“汉神”软件），但不一定尝试过用电脑写出一篇完整的作文；他们因此假设，用拼音输入可以解决不时发生的记不起如何写某某字的问题，从而加快他们的书写速度。持这一观点的研究对象，包括中学甲的涵佳和敏瑜，以及中学乙的民中、来德和立达。其他倾向使用电脑的研究对象，则提出不同的原因，如海茵说：“用纸和笔写作文比较费力，容易‘手酸’。”洛文希望能出现更先进的电子辞典，由用户输入想写下的“意思”（或解释），辞典便能推荐相关的成语或词语。

反之，美晴比较喜欢用纸笔写作：“因为我可以练习写字，而且用手写比较有诚意。”凌川的观点类似：“用手写板很麻烦；用拼音输入则破坏了练习手写的目的。”换句话说，他们对于电子书写将在未来全面取代纸笔书写的可能性（当然这个预言本身具有争议性）缺乏认知，而坚信纸笔仍将在长时间内继续做为主流的书写工具和媒介。列武则简单表示：“用纸笔写作比用电脑容易。”

学生对使用不同资讯科技工具的喜好

论点3：由于在电脑上输入中文，涉及复杂的程序，研究对象都觉得难以在短时间内学习并掌握所有相关技能。所以，个别研究对象会选择他们最熟悉或最有把握使用的部分软件工具。

所有的研究对象都表示，书写华文字是他们平时写华文作文时所面临的最大困难。他们经常在作文时因为一时间记不起想写的字的字型，导致写作中断。他们喜欢听和说华语，但读和写英文。在电脑上输入英文，比起中文要直接了当得多。而由于我们介绍了两种中文输入法（拼音和手写），好些研究对象经常必须在不同输入法之间做一选择及改换。由于在电脑上输入中文，涉及复杂的程序，研究对象都觉得难以在短时间内学习并掌握所有相关技能。所以，个别研究对象会选择他们最熟悉或最有把握使用的部分软件工具（请参阅表四）。

虽然我们原本无意评估或比较不同的软件工具，我们注意到所有研究对象在最早的S2时主要用手写输入。其中一部分研究对象（尤其是华文程度较高者，因为他们的书写能力通常较强）在S3、S4继续使用手写输入。可是，使用连接电脑的手写板，且还要软件去识别学生的手写输入，毕竟不如传统的纸和笔来得直接。例如，唯一一位自始至终都使用手写输入的慧仪，尽管比其他同学较少

遇上软件错误识别她的手写输入（虽然有一回，她想输入“友”字，却得连续尝试九次才成功，因为一笔通却屡次错认为支、歹、交等字），她却在最后一次访问时说：“电脑手写输入比纸和笔麻烦。”（2006年5月25日）

作文活动→	手写输入			拼音输入			金山词霸		
	S2	S3	S4	S2	S3	S4	S2	S3	S4
理莎	O		O		O		O	x	x
联庆	O	O				O	O	O	x
明慧	O	x			O	O	x		
穆成	O		O	x	O	x			
慧仪	O	O	O						
含韵	O				O	O			

O = 研究对象所使用的主要工具 / x = 研究对象偶尔使用的工具

表四：小学部分分的研究对象使用工具概况

本来，拼音输入可以解决学生偶忘字型，或软件的手写识别的问题。可是，大多数的研究对象对拼音及口语发音（由于受到新加坡式华语的影响）的能力都偏弱。所以，一些研究对象虽然可以放弃手写输入而完全使用拼音，他们宁愿把拼音输入当做在手写输入状况时的权宜之计，在利用拼音输入了字之后，又恢复使用手写输入。我们认为，原因之一是新加坡的学生虽然在小一就开始学拼音，可他们在小三之后就鲜少使用，以致他们生疏了；原因之二是我们在当初给研究对象进行工具培训时，是先教手写、后教拼音输入，所以他们可能比较适应前者的用户介面。

另一些研究对象则经常在两种输入法之间进行切换。例如，穆成的笔迹并不容易辨认；而且身为左撇子的他总是习惯将手写板斜置，握笔的姿势也不理想，加上他通常不依照正确笔顺写字，增加了软件错认他的笔迹的机率。当他在活动 S 2 中尝试书写“开心”二字时，试了六回还不能为软件所正确辨识；他改用拼音输入，却把“心”字的“xin”误打为“sin”。他花了好多时间切换输入法和重复尝试输入，依然不成功，只好向老师求助。到了最后 1 5 分钟，他因为强列的挫折感而逐渐分心，以致出了更多错。

小学部分有一半的研究对象没有使用金山词霸。当他们不知如何写某某中文字时，他们习于举手向老师求助。此外，一些研究对象还不习惯在荧幕上同时“应付”超过一个视窗。另一方面，我们注意到了“学会使用”和“懂得如何有效的利用”两者之间的差距，特别是当研究对象在 S 3 时应我们要求修改他们的作文时。例如，虽然大多数的研究对象都宣称他们学过如何在微软 Word 上进行“剪贴”(cut-and-paste)，他们未曾在 S2 时使用过。我们在 S3 时重新教导他们如何剪贴，可只有少数学生真的在修改时用了这个功能，而且居然是一个字一个字的剪贴。

另一方面，两所中学的研究对象在各自的作文活动中都一面倒的依赖拼音输入。半数的研究对象也偶尔或经常在使用拼音而仍找不到字时改用手写输入。他们在拼音时所犯的错误，跟小学生一样，不出以下几种：卷舌与平舌、“d”与“t”、“b”与“p”、“s”与“x”、“n”与“ng”等的混淆，以及新加坡式华语的口音。而偶尔使用手写输入的研究对象，也往往碰上必须重复书写同一个字，一笔通才能正确识别（或始终无法识别）的状况——这往往与他们的笔顺错误有关。

总而言之，个别研究对象对工具的选择，与他们所面对的语文或技术挑战有关。一些研究对象积极的学习和尝试使用不同的工具，另一些则因为无法应付他们所面临的多重困难，而在作文时显得敷衍了事。

学生在写华文作文时使用资讯科技工具的方法

论点 4：研究对象使用了多种资讯科技工具写华文作文。而且，他们有各自喜欢的一套工具组合。

如前所述,小学部分的一些研究对象自始至终都在使用手写输入(虽然偶尔会短暂改用拼音输入),有者则经常改用不同的工具来解决问题。既令使用同一种工具,几个研究对象的输入速度和方式也不尽相同。例如,含韵喜欢利用一笔通每次写一个单字。慧仪则经常一口气写下两、三个字(注:一笔通允许用户一次过写下超过一个字)。明慧在 S4 时对一笔通已经得心应手,还创下了一次过写下七个字——这也使她成为研究对象之中写得最快、最长的一位。反之,明慧的拼音较弱,偶尔使用微软 IME 拼音输入时,总是只键入拼音的第一个字母,然后从所显示的单字中选择所需,而且往往“看走了眼”,找不着实际上已显示的字。含韵在 S2 时只使用手写输入,可在 S3 和 S4 时却完全依赖 IME 拼音输入,且经常利用拼音词组功能。她通常是一字一字输入,但有时 IME 会显示多个词组,那她就会从中选择她所要的词。她对 IME 拼音输入还算熟悉,但她还没有掌握这项输入法在提高输入速度方面的一大利器——全句输入/自动选词功能(虽然我们教过他们这个功能)。

此外,从研究对象使用资讯科技工具写作文的体认和经验看来,我们认为目前在市面上流行的软件(如微软 Word、微软 IME、一笔通和金山词霸)一般上是针对成人用户的需要和能力来设计其用户介面和功能的。如果要让小学生电脑上写作,我们必须慎选适当的软件工具,并尽可能利用设置功能简化其用户介面(如隐藏微软 Word 介面中的一些小学生用不着的菜单栏[menu bars])。

至于中学部分的研究对象,由于对微软视窗的用户介面已经相当熟悉,对微软 Word 的使用也得得心应手,他们所需要的只是在中文输入速度方面的训练。例如,在使用微软 IME 拼音输入时,既令事前受过训练,研究对象和前述的小学生一样,一般上并未有效的(或根本不记得)应用全句输入功能,而总是一字一字的输入。一个特例是中学甲的海茵。她在第一次作文活动时,由于单字拼音输入的速度太慢,而获得其中一名研究人员示范提醒全句输入功能,因而她在后期逐渐熟悉应用此功能,而大大提升了写作速度;可到了三周后的第二次作文活动(两次活动之间,他们经历了校内年终考试)时,她似乎忘了这个功能,又回到一字一字的缓慢输入方式。

我们在这次研究所得出的一个重要结论是:在课堂上的作文教学及练习方面,我们不能仅只把书写媒介改成电子产品,但仍继续沿用传统的应用纸笔写作的教学法;反之,我们必须设计新的教学法,使资讯科技的应用令学生如虎添翼,而非弄巧反拙。而这套新的教学法中的一个重要元素,就是为学生提供充足的软件使用、中文输入和拼音的培训或复习,从而他们不止掌握,而且能内化(internalize)这些技巧。

另一方面,我们不应像这次的研究活动一般,待到小学高年级,在即将开始让学生使用电脑写作之前,才“临时抱佛脚”的展开软件和输入培训。反之,我们应该在小学低年级开始,逐步进行培训(尤其可考虑将拼音输入视为学习拼音、发音和认字的一种教学手段),并确保在每一个年段的华文课程中,都包含一定比例的必须以电脑输入的教学活动或作业(如造句)。这样,待到学生开始用电脑写华文作文时,他们的中文输入或许已经接近他们对英文输入的熟悉程度。换句话说,我们不应纯粹把软件和中文输入的培训视为电脑写作的准备工作,而应该把它当成另一套基础技能,并融入整体的小学华文课程中。

4. 研究局限和未来方向

我们的这个研究项目面临两个局限。首先,由于资源的限制,我们只抽样挑选了中、小学共 18 名学生参与我们的准定性研究。由于研究对象较少,我们相对容易深入了解每一个人的体认和经验。其缺点是由于他们比较容易与我们研究人员有更多的接触,他们所表达的观点难免有所偏颇。

其次,由于时间的限制,我们只 80FD 为每一组研究对象安排三至四次的作文观察活动。小学部分的多数研究对象明显的无法应付在短时间内学习并掌握多项软件技能的需求,再加上在 S3 及 S4 这两次活动之间面临年中考试,这使到他们在写作文时无法有效的发挥资讯工具的功能。中学部分的研究对象相对好些,只有部分学生需要加强中文输入的锻炼。

建立在这项研究成果的基础上,我们制订了长期的后续研究方向:第一、教师培训及教学计划设计;第二、开发适合小学生的写作平台。

教师培训与教学计划设计

由于我们（研究人员）也同时从事师范教育，我们于 2007 年 2 月展开一个为期一年的教师培训与教学计划设计的研究项目。不过，我们的教师培训并不采取传统的“以导师为中心”的方式，而是结合了面对面与网上讨论、工作坊、专家讲座，和行动研究的“逆向设计程序” (Backward Design Process；又名 Understanding by Design) (McTighe & Wiggins, 2004)。我们邀请了 12 所小学共 15 名华文老师，以及教育部课程发展及规划司和教育科技司各一名代表，与我们共同探索及开发一套能充分应用资讯科技的华文作文教学计划 (scheme of work) ——也就是说，它不仅只是一种教学法，而是一系列循序渐进的教学活动，以确保学生能先从掌握或重掌所需的语文（如拼音）及软件技能开始，然后进一步的发挥科技的优势来提高写作能力。我们必须确保这套教学计划在照顾到学生的实际需求和困难（包括我们在前述的作文观察活动中的发现）的当儿，也能融入新加坡现有的学校体制；因而现役老师及教育部的两个决策单位的参与，至关重要。之后，我们会邀请两个班级的学生进行对新教学计划的实验和评估，然后再改进这个计划。

开发适合小学生的写作平台

在完成了教学计划的设计、实验和改进之后，我们将分析这个计划，找出可以电脑化 / 自动化的部分，并以之为基础设计一套或许包含人工智能或代理人（软体）的小学生华文写作平台，从而减轻使用这套教学计划的老师的教学负担，或让学生能够在课外自行练习写作。预料，这个平台将有助于使这套教学计划能在更多学校推广开来。

鸣谢：我们谨此对蔡志礼博士、Peter Seow 先生、陈之权博士和李前南先生在对这项研究所给予的协助和指教，致以深切的谢意！

参考文献

- 蔡志礼 (Ed.) (1997), 《创意与资讯科技》, 新加坡: SNP Edition.
- 蔡志礼 (Ed.) (1999), 《创意教学科技》, 新加坡: SNP Edition.
- 赖金锭 (1997), 电脑与华文教学, In: 蔡志礼(Ed.), 《创意与资讯科技》, 70-76, 新加坡: SNP Edition.
- 林时 (1999), 创意技巧与华文教学, In: 蔡志礼(Ed.), 《创意教学科技》, 25-38, 新加坡: SNP Edition.
- 吴传照 (2002), 台中一中电脑辅助英文写作练习之个案研究, 硕士论文, 台北: 台湾师范大学.
- Bogdan, R.C., & Biklen, S.K. (1998), *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods*, 3rd Ed., Needham Heights, MA: Viacom.
- Bourgerie, D.S. (2003), Computer assisted language learning for Chinese: A survey and annotated bibliography, *Journal of the Chinese Language Teachers Association*, 38(2), 26-47.
- Erickson, B.J. (1992), A synthesis of studies on computer-supported composition, revision, and quality, *Journal of Research on Computing in Education*, 25(2), 172-188.
- 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.
- McTighe, J., & Wiggins, Grant (2004), *Understanding by Design: Professional Development Handbook*, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Peckham, I. (1996), If it ain't broke, why fix it?: Disruptive and constructive computer-mediated response group practices, *Computers and Composition*, 13, 327-339.
- Raimes, A. (1985), What unskilled ESL students do when they write: A classroom study of composing, *TESOL Quarterly*, 19(2), 229-258.
- Reed, W.M. (1990), The effect of computer-and-writing instruction on prospective English teachers' attitudes toward and perceived uses of computers in writing instruction, *Journal of Research on Computing in Education*, 23(1), 3-27.
- Selfe, C.L. (1999), *Technology and Literacy in the Twenty-First Century: The Importance of Paying Attention*, Carbondale, Illinois: Southern Illinois University Press.
- Sullivan, P., & Porter J.E. (1997), *Opening Spaces : Writing Technologies and Critical Research Practises*, Greenwich, Connecticut: Ablex.
- Wong, L.H., Gao, P., Chua, C.L., Chai, C.S., Seow, P., & Chung, T.M. (2006), Primary school students' Chinese composition writing mediated by ICT tools, *Internal Report: LSL 9/05 WLH*, Singapore: Learning Sciences Laboratory, Institute of Education, Nanyang Technological University.

以網路讀書會系統經營國小班級閱讀教學

Conducting the Reading Activity Using the Web-based Reading Management System

賴阿福 林芊佑 鄭惠文

台北市立教育大學 數學資訊教育學系

電郵：{ lai, g951110, g951113 } @tmue.edu.tw

【摘要】 本研究主要目的在於發展網路讀書會系統，以結合網路特性推展閱讀活動，運用精讀、討論與心得分享之策略，期望增進學生閱讀的態度。雖然結果方面顯示學生的閱讀態度沒有改變，但從學生反應看來，多數學生贊同此的學習方式。網路提供發展閱讀的媒介，應發展更多元的閱讀模式，受惠學生。

【關鍵詞】 網路讀書會、閱讀態度、討論策略

Abstract: The main purpose of the study was to develop the web-based reading management system for conducting the reading activity in the primary school. In order to promote the reading attitude, the study adopted the elaborated reading strategy and online discussion approach. Although the result revealed no significant difference of the attitude of the students using this treatment, most of the learners show positive attitude toward the method and system applied in this study.

Keywords: Web-based reading management system, Reading attitude, Online discussion approach

1. 研究動機與目的

九年一貫課程實施以來，教學科目的多元化，壓縮了國語文的教學時數，教師除了教導課文內容之外，還要兼顧學生聽說讀寫等語文能力的培養，實在讓許多老師心有餘而力不足。而學生對於教科書外的知識相當貧瘠，所以在課堂討論時，便難有深度的思考與看法。因此，如何提升學生的閱讀能力，並培養終身的閱讀興趣，實在是教學上不容忽視的課題。如何運用有限的時間，提升學生閱讀態度與習慣，是當今教師極待努力的方向。由於資訊及網路科技（ICT）之快速進展與普及，運用 ICT 於教學已成為時代趨勢，因此本研究主要目的在於利用網路突破時間與地點限制的優勢，發展網路讀書會系統，並進行閱讀之教學實驗，探索此種結合網路之閱讀活動是否能增進學生閱讀態度。

2. 文獻探討

2.1. 閱讀的重要性

自古以來「閱讀行為」就被視為人類社會化的一種重要行為表徵，人類透過圖文閱讀，將經驗加以傳承累積以適應生活（引自林美鐘，2002，P1）。閱讀對孩子具深遠的影響，終其一生發揮它的感染力，可以建立孩童知識基模，培養其想像力、開拓視野並增進知識。閱讀是最實際的能力，它是所有學習的基礎，因為有閱讀能力的人，才有自己學習的能力（引自柯華葳，2006，P18）。國際學生評量計畫（Program for International Student Assessment, PISA），在 2000 年舉辦第一次測驗，指出十五歲的青少年如果具備了較高的閱讀能力，其國家未來可能擁有較多世界級知識工作者，進而影響該國家未來全球的經濟地位。根據 PISA 的定義，閱讀能力越強的人，越有能力蒐集、理解、判斷

資訊，以達成個人目標、增進知識、開發潛能，並運用資訊，有效參與現代社會的複雜運作（吳佳盈，2005）。

有鑒於閱讀的重要性，“教育部”自 90 年度起至 92 年度止，推動為期 3 年的「全國兒童閱讀計畫」，且在 93 至 97 年實施「焦點三百國民小學兒童閱讀推動計畫」，幫助弱勢地區兒童落實閱讀，臺北市政府教育局則於公園 2003 年開始推動四年的閱讀深耕計畫，希望營造書香的氛圍，讓兒童能從小養成主動閱讀優良課外讀物的習慣。從小培養孩子閱讀的習慣，就是給孩子終身受用最好的禮物（柯華葳，2006），我們應該致力於閱讀活動的教學，讓孩童從中受益。林美琴在《兒童讀書會 DIY》裡指出目前各國都有新生代閱讀能力與興趣普遍低落的現象，兒童的閱讀興趣與習慣的培養需要大人的引導，藉著精心設計和循序漸進的引導帶領孩子進行閱讀活動，提升孩子的閱讀興趣，進而幫助孩子建立閱讀習慣，讓閱讀自然融入成為生命成長能量的重要來源（李俞瑾，2002）。對孩童而言，閱讀活動更是需要引導的，學校是孩童學習的主要場所之一，由於閱讀是所有學習的基礎和媒介，學生閱讀能力直接影響到各學科的學習，因此教師引導孩童閱讀與啟發孩童閱讀興趣，被視為不可忽略的責任之一（陳雁齡，2002）。

2.2. 閱讀態度探討

閱讀態度指的是個人對於閱讀行為的情緒感受、感覺、評價及認定的反應傾向，包含對閱讀的正、負面評價，可經由後天學習而得。根據 Porter（1995）對 58 名三到六年級學生所做的研究結果顯示，參加閱讀課程的學生會擁有較好的閱讀態度。談麗梅（2002）對 640 位中、高年級學童進行兒童閱讀運動中教師推行信念、學校策略與兒童閱讀態度的現況研究，結果指出國小中、高年級學童傾向正向的閱讀態度。謝美寶（2003）對 463 名國小六年級學生進行閱讀態度相關研究，結果指出國小學生大致具有良好的閱讀態度，不同背景的學生其閱讀態度有顯著的差異。

雖然閱讀態度並不容易改變，但透過個人的努力和環境的影響，還是有改善的可能，由上述的研究可知，閱讀態度經由合適的閱讀課程以及老師的鼓勵和同儕之間的討論，會讓閱讀態度趨向正面態度，讓學生更喜愛閱讀。

2.3. 群體討論

Vygotsky（1987）認為透過對話或交談的交互作用，許多概念及有意義的學習得以實現。Mcnamee（1990）所作的研究當中，強調透過群體的互動和分享經驗提昇幼兒的語文能力，結果顯示，參與研究的兒童在思考的邏輯、表達的清晰度以及對故事結構的了解有很大的進步（陳淑敏，1994）。在傳統的課程中，學生彼此分享知識和經驗的時間受限於課堂時間，利用網路作遠距離的討論方式就能夠打破時間限制，並且就藉由小團體的討論也可以打破全體的討論，進而找到彼此共通的興趣與想法（Burgstahler, 1997）。學生在閱讀時，會依據自己的生活經驗產生不同的想法，而在與他人討論所閱讀書籍的機會中，能夠引起學生對於個人起初想法的分析或批判的態度。另外就藉由詢問開放性的問題，能夠促使學生的想法多元化，再者也能避免學生的討論及思考集中在教師本身的觀點上（Lehman & Scharer, 1996）。因此教師必須接受學生不同的觀點，也鼓勵他們有不同的想法，且會發現學生在想法上的創新。莊佩玲（2002）探討小組討論閱讀教學法的實施對國小學生閱讀動機及班級閱讀氣氛的影響，結果顯示出，學生覺得小組討論閱讀教學最大的優點是「互相討論，可以腦力激盪」，由此可知學生的閱讀活動若能以群體討論的方式進行，能提升學生對閱讀的興趣，也能讓學生感受較佳的班級閱讀氣氛。

3. 系統架構

本研究建置的線上圖書會系統，使用之網頁伺服器為 IIS，伺服端語言為 ASP，而後端資料庫伺服器採用 MS-SQL Server，用以存放圖書導讀、心得分享以及問題討論的歷程資料，系統架構如圖 1 所示，茲將系統功能說明如下：

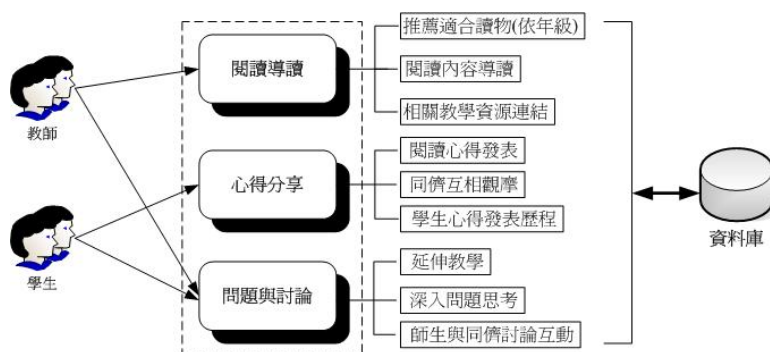


圖 1 系統架構

3.1. 閱讀指導

教師隨時可上網推薦適合學生閱讀的好書，並且對作者與內容作簡單的摘要，同時建議適合閱讀的年級，若有相關學習資源也可以提供連結。例如：教師自製的學習單、教學用的簡報檔、影像（video-based）導讀教材或是相關網址等。甚至推薦者也可以附註與現行課程相關的單元，供其他教師做為延伸教學的參考。閱讀指導之功能請見圖 2。

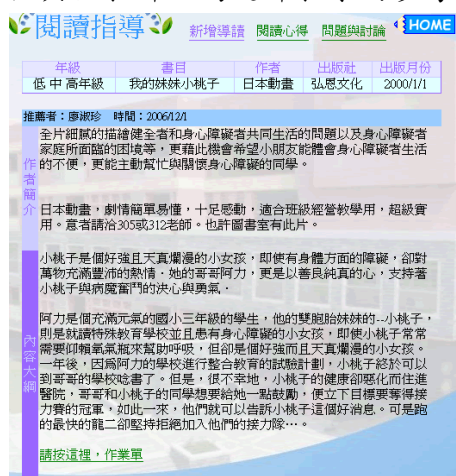


圖 2 內容導讀與教學資源連結

3.2. 閱讀心得發表

學生可以利用「閱讀心得發表」功能將心得感想與他人分享，學生可以隨時隨地上網閱讀別人的想法。在學校正式的課程中，往往礙於時間限制，無法有足夠的時間讓學生一起閱讀一本書之後做充分的討論，這樣不但影響閱讀品質，學生也較無法長久維持閱讀的興趣。但若能夠與人分享觀點，則會激盪學生深入的思考，進而發現閱讀的樂趣。閱讀心得發表之功能畫面如圖 3 所示。

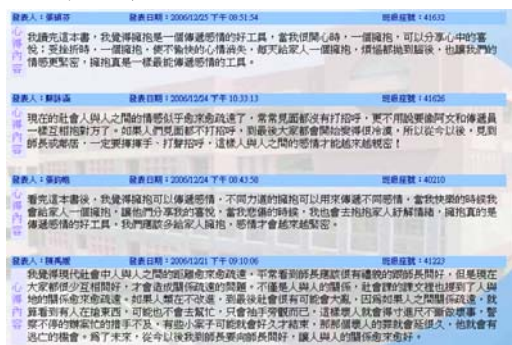


圖 3 閱讀心得分享

3.3. 問題與討論

學生在剛閱讀完一本書時，大多只會針對內容情節或是書中人物提出自己的看法，較無法深入探討書中可能隱含的深意。這個部份就需要教師進一步的去引導並激發學生深入思考的能力，若是在課堂中進行，學生可能因為沒有足夠的思考時間，無法立即有任何的想法，那麼，若是透過「問題與討論」功能進行網路分享，學生可以有足夠的思考時間，慢慢的組織自己的想法，在與人分享的同時，也會無形中加廣自己的思考面向。此外，教師也常會用某一本書來引導學生深入思考書內衍生的涵義來達到語文之外的教學目的，例如：品德教育、兩性教育、生命教育等等。其畫面如圖4及圖5所示。



圖4 探討主題



圖5 問題討論內容

4. 研究方法

4.1. 研究對象及其學校閱讀活動背景

本研究以台北市某國小五年級學生28人為對象，其中男生15人（1人經鑑定有語文學習障礙，目前於資源班就讀，進行補救教學）、女生13人。本實驗班級過去配合學校的巡迴書箱進行班級閱讀活動，大約一到二週進行書箱巡迴動作，一學期約看12本書，學生閱讀前，導師會做簡單的書本介紹，再請學生將課外書帶回家閱讀，由學年老師自行設計與書本相關之學習單，供學生進行閱讀活動。

4.2. 研究工具

本研究之測量工具包含(1)基本閱讀習慣,如:閱讀時間、種類、閱讀書本來源……等。(2)學生閱讀態度,如:對課外書的看法、閱讀時的心情、閱讀是否重要、是否喜歡分享閱讀心得……等。(3)網路讀書會策略之接受度,包括對導讀、心得分享及閱讀風氣……等。(4)對系統使用的滿意度,如:是否希望未來可以再繼續使用網路讀書會。以李克特氏五點量表(Likert scale)設計,此問卷於教學實驗前後皆進行施測。上述量表編製皆採專家內容效度,在內部效度一致性(Cronbach α)上,閱讀態度量表之信度為.917,網路讀書會策略接受度量表之信度為.946,系統介面與功能問卷量表之信度為.696。

4.3. 實施過程

本研究主要目的是希望藉由網路讀書會,增進學童閱讀態度及閱讀能力,以提供未來教學者進行學童閱讀相關教學活動之參考。本研究主要是針對國小五年級學生,老師以故事導讀的策略,提供鷹架式(scaffold)的協助。研究實施過程約三週,老師先在課堂上進行書本簡略介紹,並帶領學生進行相關的導讀,將導讀的部份(簡報檔)放置在網路讀書會的閱讀指導區,讓學生能夠上網反覆觀看,接下來,請他們回家深入閱讀之後,再上網進行心得分享與問題討論,整個網路讀書會的閱讀教學策略圖如圖6所示,最後用問卷調查學生對於使用班級網路讀書會的想法。

我們挑選了「我的名字叫希望」這本書,進行班級的共讀活動。本次導讀的方法是根據「怎樣指導兒童閱讀」(陳正治,2000)文中提到的誘導法,即設計各種情境,引導學生去閱讀。由於該書內容為九二一大地震的故事,所以引起動機部分就以學生發表地震時的感想為開頭,學生反應熱烈且能深刻表達出地震時自我的感受,接著由導師略微簡介當年九二一發生時的情況,並述說當時的心情及感覺,讓學生去理解地震的強度所引起的災害,帶領孩子進入當時台灣的情況,部分孩子也立即的回應他們從父母口中聽到的九二一地震,引發另一波的討論,接著導師藉著簡報的呈現,對故事進行概略說明。學生經過1~2週的自行閱讀後,上網撰寫自己的心得並且觀摩他人的心得。討論是雙方透過語言的互動把自己思考呈現出來的方式之一,是思考的交換,也是孩子學習思考的機會。想法是自己的,是私密的,因此孩子必須透過對話把自己的思想外顯(柯華葳,2006)。此次活動共設計五題開放性的問題,導師引導他們進入網路讀書會的問題討論區,讓學生去深入思考與書本內容議題相關的延伸問題。

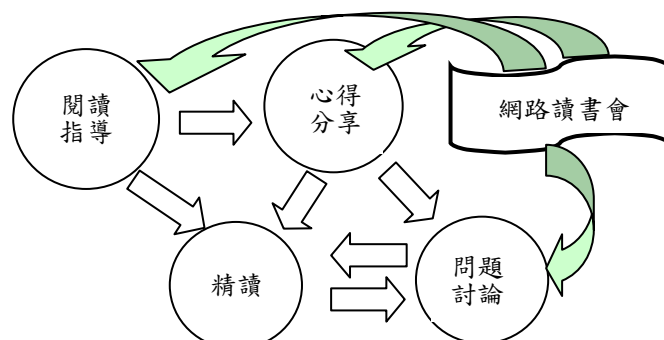


圖6 網路讀書閱讀教學策略

5. 結果與討論

研究歷時約三週後,根據研究搜集資料進行量化及質性分析,研究結果分為學生閱讀態度的改變、學生對網路讀書會策略接受度、系統介面功能評估,以及學生上網討論情況等四方面,茲說明如下:

5.1. 學生使用網路讀書會後閱讀態度的改變

閱讀態度部分結果如表1、2所示,雖然後測部分分數較高,但並未達顯著差異,探究其可能的原因之一是閱讀態度測量不易。在經過課堂的導讀活動,及線上心得分享

後，研究者發現學生對於書本的翻閱情況相較於之前大增，雖然研究結果並未呈現顯著差異，但整體來說，網路讀書會閱讀教學策略若能激發學生對閱讀主動而積極的態度，對學生閱讀發展歷程會有很大的幫助。依照訊息處理的觀點來看，學生在學習歷程中，進行各種認知活動，需要靠著學生主動的去處理接收來自外界的訊息。從後設認知觀點看來，學生必須積極主動監控他的認知歷程，並隨時予以調整，這樣他的認知才能成功。因此若學生處於被動，不能主動負起閱讀的學習活動，對閱讀任務達成會有不利的影響（湯平志，2001）。本次研究實驗為時三週，對學生閱讀態度之影響有限，雖然結果顯示有些許進步，但是閱讀態度的養成需要長期進行，因此，長期推動閱讀教育是必要的，藉著活動的設計及相關教學策略（如網路讀書會）帶領學生進入閱讀的領域，讓學生從內心去體會閱讀的樂趣，才能真正的改變學生的閱讀態度。

表 1 學生閱讀態度前後測之描述性統計及 T 考驗摘要表

測驗別	人數	平均數	標準差	t	p
態度前測	28	55.18	11.975	-.346	.732
態度後測	28	55.68	12.395		

5.2. 網路讀書會策略的接受度

經過網路讀書會閱讀教學活動過程後，將網路讀書會策略的接受度進行意見調查，分成四個部分，包含導讀、心得分享、問題討論與學生感受的閱讀風氣為主，結果分析如表 2。

表 2 網路讀書會策略接受度問卷調查意見之人數與百分比及描述性統計摘要

策略接受度	非常同意 人數 (百分比)	同意 人數 (百分比)	普通 人數 (百分比)	不同意 人數 (百分比)	非常 不同意 人數 (百分比)	平均 數	標準 差
經由老師的導讀，我會想要去讀這本書	9(24.3)	8(21.6)	8(21.6)	1(2.7)	0(0)	3.96	.916
經由老師的導讀，我比較能掌握閱讀重點	8(21.6)	9(24.3)	8(21.6)	2(5.4)	1(2.7)	3.75	1.076
我喜歡利用網路來分享讀書心得	11(29.7)	6(16.2)	7(18.9)	2(5.4)	2(5.4)	3.79	1.258
看了同學的讀書心得後，我獲得更多新的想法	13(35.1)	3(8.1)	10(27.0)	1(2.7)	1(2.7)	3.93	1.152
我喜歡上學期的心得	13(35.1)	7(18.9)	6(16.2)	2(5.4)	0(0)	3.54	1.232
問題討論區的問題會引發我去思考很多事情	8(21.6)	10(27.0)	9(24.3)	1(2.7)	0(0)	3.75	1.351
我喜歡利用網路和同學討論問題	12(32.4)	6(16.2)	7(18.9)	3(8.1)	0(0)	3.96	1.071
我喜歡與班上同學共讀一本書	8(21.6)	6(16.2)	9(24.3)	3(8.1)	2(5.4)	3.89	.875
與同學在網路讀書會討論是開心的事	12(32.4)	5(13.5)	5(13.5)	4(10.8)	2(5.4)	3.96	1.071
我喜歡班級網路讀書會的閱讀風氣	13(35.1)	3(8.1)	10(27.0)	2(5.4)	0(0)	4.00	.903
這個閱讀活動後，我對這本書有比較深入的了解	10(27.0)	9(24.3)	8(21.6)	1(2.7)	0(0)	4.11	1.133
我希望未來班上可以繼續使用班級網路讀書會	15(40.5)	4(10.8)	7(18.9)	1(2.7)	1(2.7)	3.96	.916

學生多半贊同導讀教學這個部份對他們閱讀課外書所帶來的幫助，未來的研究可將重點放在導讀教學設計，提供學生閱讀策略的鷹架，讓學生更能夠從閱讀之中獲得成就與樂趣。除此之外，導讀的設計應該要結合學生生活經驗，導讀功能才能發揮得更極致。由於在本研究中導讀教學部份須由導師利用課堂時間進行，對導師來說可能會因課程進度壓力而感到些許困難，未來應該發展出「線上完全式導讀」(on-line reading guidance)，讓更多的老師進行協同教學和使更多學生受惠。結果顯示學生對於心得分享的收穫呈現正面反應，運用線上心得發表的方式除了讓學生可以互相觀摩外，平日較落後的學生也有模仿的對象，可避免學生有太大的失落感。問卷中也顯示學生多半喜歡在網路上和同學共同進行問題的討論。教師針對學生所閱讀的書籍進行開放性提問，可讓學生藉著這個部份對一些平時常遇到或是較少遇到的問題做更深入的思考。因此，關於問題的設計者必須集思廣益設計問題，讓學生在這個部份學到更多重要的能力。此次研究的過程當中，學生感受了新的班級閱讀模式，因此在問卷上對於班級閱讀風氣這個部份，學生多半都給予相當正面的肯定，有了好的閱讀風氣，閱讀效能也勢必能夠有所提升。

5.3. 系統介面與功能評估

系統評估如表3所示，網路讀書會的功能介面對學生雖然使用無太大問題，但系統的功能仍不足，未來若要進行更進階的網路讀書會，勢必要將此系統的功能做更多延伸，例如：統計學生心得發表次數、老師可針對學生心得進行線上評分或回饋、學生可進行好文投票等，網路讀書會的系統發展，可以對學生閱讀態度及能力提升為前提進行改善。

表3 網路讀書會系統問卷調查意見之人數與百分比及描述性統計摘要

系統評估	非常 同意 人數 (百分比)	同意 人數 (百分比)	普通 人數 (百分比)	不同意 人數 (百分比)	非常 不同意 人數 (百分比)	平均數	標準差
班級網路讀書會的畫面簡潔、清楚	16(43.2)	5(13.5)	4(10.8)	2(5.4)	1(2.7)	4.18	1.156
網路讀書會這個系統對我來說使用方便	14(37.8)	9(24.3)	3(8.1)	1(2.7)	1(2.7)	4.21	1.031
對於網路讀書會每項功能我都很清楚	11(29.7)	5(16.2)	10(18.9)	1(5.4)	1(5.4)	3.86	1.113

5.4. 學生上網討論情況

有關網路讀書會學生上網討論的狀況，心得分享共有27篇，問題討論區共有106篇，依據研究者所觀察到的狀況進行分析，發現部分學生對於心得的撰寫還是有障礙存在，除了在教學時進行加強，也期望學生能藉由這樣的發表經驗，增進自我的閱讀能力。另外未來活動進行時，應考量到每位學生使用資訊的能力和機會，提供課餘時間讓較弱勢的學生使用班級電腦，以減少落差造成的影響。至於問題討論區的部分學生回答情形踴躍，但並未見到較深入思考之答案，因此未來老師在引導學生時，應加強引導方法。

6. 結論與建議

本研究秉持著推廣兒童閱讀的政策，發展網路讀書會系統，希望藉著網路讀書會的閱讀教學策略，提升學生在閱讀的態度，並了解學生使用網路讀書會的閱讀模式接受度及使用此系統的滿意度，作為未來系統設計之參考，雖然教學實驗結果顯示學生在閱讀態度並沒有顯著的差異，但是學生對於這樣的方式多半表示贊同與接受，未來若能改進系統功能，並進行長時間實施，對學生閱讀推展必會有一定的影響。

為了讓線上讀書會對於教師實施閱讀教育有更多實質上的協助，未來系統後續開發將朝以下幾點方向去改善。在閱讀分享與問題討論的部份可以增加評價模組，讓教師針對學生的發言內容給予評語及評價，藉此提升學生的發言品質。另外應該增加小組討論的模組，讓學生可以在線上進行分組的討論，並且記錄每位學生之間的對話，進而分析哪些學生的發言踴躍或受到回應，反之，哪些學生發言動機不強或幾乎很少引起同儕的回應。透過此種的紀錄，教師可以藉由事後分析了解學生的實際學習情況以及問題所在。

參考文獻

- 台北市政府（2005）。《兒童深耕閱讀教育網》。<http://contest.hhps.tp.edu.tw/>。2005年12月20日。
- 李俞瑾（2002）。《故事在兒童休閒活動上的運用—以親子共讀讀書會為例》。臺東師範學院兒童文學研究所碩士論文。
- 吳佳盈（2005）。如何引導孩子快樂的閱讀。《網路社會學通訊期刊》。取自<http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/51/51-59.htm>。2005年12月22日。
- 林美琴（1999）。《兒童讀書會DIY》。台北：天衛文化圖書有限公司。
- 林美鐘（2002）。《屏東縣國民小學中高年級學童閱讀興趣調查研究》。屏東師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 柯華葳（2006）。《教出閱讀力》。台北：天下雜誌股份有限公司。
- 陳正治（2000）。怎樣指導兒童閱讀。毛連塹（主持人）兒童閱讀的理念與策略。《現代教育論壇》，台北市立師範學院。
- 陳佳音（2005）。《線上閱讀討論對國小學童之閱讀理解能力與閱讀態度影響之研究》。台南大學課程與教學碩士班碩士論文。
- 陳淑敏（1994）。Vygotsky的心理發展理論和教育。《屏東師範學院屏東師院學報》，7，119-144。
- 陳雁齡（2002）。《中部地區推行閱讀活動及國小學童參與閱讀活動現況之調查研究》。臺中師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 莊佩玲（2002）。《不同閱讀教學方法對國小學生閱讀動機及班級閱讀氣氛影響之比較研究》。台南師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 湯平治（2001）。《小組合作學習對國小中年級學童識字能力閱讀理解能力暨閱讀態度影響之研究》。嘉義大學國民教育研究所碩士論文。全國博碩士論文。
- 談麗梅（2002）。《兒童閱讀運動中教師推行信念、學校策略與兒童閱讀態度之研究》。台北市立師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 謝美寶（2003）。《國小學生閱讀態度、家庭閱讀環境與閱讀理解能力關係之研究》。屏東師範學院國民教育研究所碩士論文。
- Burgstahler, S. (1997). Teaching on the net :What's the difference? The Technological Horizons in education Journal, 24(9),61-64.
- Lehman, B.A. , & Scharer, P.L.(1996). Reading alone, talking together: The role of discussion in developing literary awareness. The Reading Teacher, 50(1),26-35.
- Porter, S. M. (1995). Effects of a read-aloud program on reading attitudes of elementary children. (ERIC Document Reproduction Service No. ED. 387766).

數位化環境對國小學童書寫行為的影響

The Effects of e-Learning Environment on Writing Behaviors

何榮桂(Rong-Guey Ho)

臺灣師範大學資訊教育研究所 教授

hrg@ntnu.edu.tw

黃維瑜(Wei-Yu Huang)

臺北市立三玉國民小學 校長

holly@tp.edu.tw

陳麗如(Li-Ru Chen) 顏永進(Yung-Chin Yen)

臺灣師範大學資訊教育研究所 博士班研究生

{ljchen, scorpio}@ice.ntnu.edu.tw

【摘要】 本研究旨在探討國小學童在數位化環境裡的書寫經驗對其書寫行為的影響。受試者為台灣北部 388 名學童，對其施以 10 題之語句完成測驗，而觀察其以「電腦輸入」與「手寫」的書寫行為表現，並比較兩種方式對書寫速度及文字使用的差異情形。結果發現，整體而言，國小學童之手寫字數顯著地多於以電腦輸入，而不正確字之出現，以「諧音字」出現最頻繁，其次為「別字」與「注音字」，至於「符號字」及「錯字」則未出現。學童處於較佳之數位化環境(如家裡有電腦、能上網及上網時間較長)，其書寫行為的表現也較佳。

【關鍵字】 網路環境、數位學習、數位化環境、書寫行為

Abstract: This study attempted to investigate the effect of e-learning environment on students' writing behaviors. Subjects included 388 primary school students in the northern Taiwan. They were given 10 incomplete sentence tests, and then observed their writing performances through both keyboard input and hand-written writing so as to make a comparison to examine these subjects on their usage of Chinese characters. The study turned out to find the positive effects of digital environment on students' writing behaviors. To sum up, this results concluded with the positive effects of e-learning environment on primary school students' writing behaviors.

Keywords: Internet Environment, E-learning, Digital Environment, Writing Behavior

1. 前言

中小學生應用資訊科技於各學習領域時，上網找資料已成為學習活動的一部分。學童接觸電腦後，數位科技使用習慣對於語文閱讀與書寫能力的影響，已引起廣泛的注意及討論。以電腦網路為輔助學習之工具，對於學童的學習有正面或負面的影響，The Pew Internet與American Life Project(2001)對於754位12~17歲有上網經驗之青少年進行調查，結果顯示94%的受訪者為了學業或研究而使用網際網路，78%認為網路協助他們完成學校作業，71%的青少年視網路為完成功課或報告的主要資訊來源。但網路閱讀也帶來的負面效應，如不當的網路言論、色情資訊、資訊差距之教育不均現象等(黃久華，2000)。也有研究指出，網路族群沉迷其中無法自拔，耽溺於網上，無法與人直接相處，

文字的表達網路化、圖像化，把網路上的溝通文字用網路語言的模式來呈現（陳智弘，1999）。有些教師認為，現代學生喜歡用電腦，不用筆寫字，久而久之，網路用語或注音符號都在作文中出現，學生語文程度變差似與常用電腦有關（楊惠芳，2005）。國小學童對於數位化經驗的應用是否能運用本身已具備的語文能力，再透過數位化學習或網際網路的資訊搜尋，獲得更佳的學習成果？還是受制於數位化系統本身的設備及網路文化的影響，降低語文的認知結構，失去對文字正確性的認知、誤用文字的標示與指引的功能，這些都是值得關注的問題。

網路文化的內涵包括網路經驗、語言符號系統與互動倫理規範等。目前網路語言的特色，諸如生動風趣、簡潔省事、人情味濃、個性化強，多樣化的呈現，滿足網友交際的需求。網路語言展現另類書寫、長話短說、符碼轉換等顛覆傳統的溝通的方式，例如，縮短時空距離，建立無障礙的人際交往關係、去除社會束縛等，因此得以自由、直接、大膽表達；在言談結構、語詞轉換也異於傳統。陳俞霖（2003）指出，網路語言呈現許多異於書面和口語的結構性差異，包括不同詞彙的使用，新詞彙的出現速度與廣度，情態詞、言談標記、代詞、問句等各種結構型態的使用。網路溝通的普及化可能導致網路語言特質影響書面或口語的語言結構，甚至延伸至真實世界的語言使用，網路「注音字」就是新興的網路語言。陳景章（2004）認為對於已有中文基礎的大學生而言，網路注音字不致於造成影響，但對於尚未具備中文基礎的中小學生來說，太早接觸「網路用語」可能會影響學生正確使用語文詞彙的能力。陳玉珊（2004）指出，因受網路影響，學生作文或日記內容，習慣用口語字或諧音字、國台語夾雜，或是借用注音符號、電腦化符號來表達文意，如「粉」是「很」、「偶或ㄟ」是「我」、「醬子」是「這樣子」；甚至將老師當作網路聊天對象，文句輕鬆、跳躍、即興，往往忽略文章結構。

從以上的例子可以看出網路語言文化已深深影響語文的運用。網路語言具有生動風趣、簡潔省事、人情味濃、個性化強、音義相搭等語言多樣化表現，形成一種特殊群體用語，滿足了網際網路的社交需求。除此之外，盧諭緯（1998）亦將網路語言現象及特點分類如下：（1）另類書寫：淡化中文字的形、義部分，強化語音部分，形成特有詞彙。例如葛格（指男生）、美媚（指女生）、3Q3Q（謝謝），這類談話的習慣都有親近的意味，因此少有人對這類文字寫法的正確性表示質疑，此也隱含著使用者視網路為一個可顛覆語言習慣的實驗場域。（2）常話短說：透過語音的近似性進行變化，使原本較長的或複雜的詞彙變得簡單有趣。例如「u r」是「you are」的縮減、「就這樣子」是「就醬子」的原意。（3）符碼轉換：多數以「閩南語」為基礎來轉換。例如「這倫很口年」（這人很可憐）、「他是隨」（他是誰），此不僅牽涉到文字書寫的改變，同時也產生了語音的轉換，此以「台灣國語」為大宗，也可以用「同音字」來取代。（4）多樣的表情符號：例如「：）」表示「微微一笑」、「>_<」則表示「很淒慘或很難過」、「*_^_*」表示「臉紅了」。網路使用者學習以相同的符號詮釋情緒，幫助彼此能有更好的互動。

網路語言既為人類的交際溝通服務，就會不斷的變化，隨時進行新陳代謝。新的詞語推動語言的發展，讓網際網路變得更友善，但也同時影響現實世界中正式語文使用的正確性。

著名的「古騰堡」計畫可說是透過網路閱讀達到縮小「認知差距」的理想實現者。該計畫的創建者 Michael Hart 認為，電子文本可以幫助使用者降低成本、快速搜尋檢索，且很容易複製、引用，帶動跨越時空之網際資訊資源的合作與分享模式。網路普及之後，資訊取得便利，因此，學生寫作業經常上網找資料。應用網路的便利與豐富資訊來寫作業，或者利用政府部門所設的便民電子信箱服務變成學生寫作業求助的管道（日日談，2005）。林于弘與歐陽素鶯（2005）指出，學生常上網、看電視，加上媒體使用

錯誤字詞，習慣圖像思考和鍵盤輸入，造成國小學生語文程度的低落。指導學生寫作時，學生寫作程度不如預期，書讀得少文章寫得少是眾多原因之一；文筆不佳的最大盲點在於「趕流行」，例如，火星文(speaktext)、網路聊天語言、中文西化、鄉土化等（炳曄，2005）。真正認識一個字，包括字形、字音、字義三方面的理解與運用，而中文字通常表意，不一定表音，有時候也不一定可以從字形看出字音或字義。學生普遍使用電腦後，以寫字而言，學生只要會注音、懂得選字，就可以選出所要的字，手寫的機會相對減少，寫字能力可能變弱。但中文字和外文的拼音字並不同，需要逐字練習，才能了解文字的結構。使用電腦書寫選字只圖方便性，不考慮字的真意。網路語言也影響學生的造句能力，學生習慣使用不完整的縮短句子，像是「你很奇怪耶」講成「你很奇耶」，同時也常用注音字，例如「我的朋友」寫成「我勿朋友」。媒體為了廣告效果常會用簡略、諧音或同音字，學生看多了也學會這種錯誤的用法（陳康宜，2005）。陳榮德（2005）運用網路教學的研究指出，網路教學確實可以幫助學生思考，運用在作文教學上，可以增強學生閱讀、蒐集資料的能力，但對於學生作文能力的提昇則無明顯成效。

上述論述與研究均著重於網路使用狀況、網路或數位化學習經驗的調查；而與本研究所探討有關數位化學習經驗所引申出來對於學童書寫能力與正確語文字詞用法的影響，則未見相關研究。基於上述，本研究旨在參考上列研究，蒐集北部地區國小三到六年級學童數位化學習經驗相關資料，用於了解數位化環境是否影響學童對正確詞彙及文字的書寫行為，並比較學童以電腦輸入及手寫時對於文字使用的情形。

2. 方法與步驟

2.1. 受試者

本研究以北台灣(台北市及桃園縣)之國小學童 388 人為受試者，彼等皆有操作電腦經驗。性別(男 191;女 197)與年級(三:82、四:84、五:108 及六:114)分配大致均勻($\chi^2=.287$, $df=3$, $p=.962$)。而從三至六年級抽樣，主要係九年一貫課程從國小三年級開始才有資訊教育課程規劃。

2.2. 工具與實施程序

本研究以自編之「國小學童電腦使用習慣調查」問卷及「語句完成測驗」(10 題)搜集資料。問卷內容旨在瞭解學童使用電腦的情況，包括輸入法、完成作業的軟體、上網時間及目的等現況。「語句完成測驗」之「題幹」係由現職國小之中、高年級教師篩選出十題適合讓學生作為完成句子的「題幹」，並製作「完成句子」施測卷。接著由三年級學童進行「完成句子」預試，依預試蒐集之結果進行統計，以確認「語句完成」的施測確能測得學童對於諧音字、錯字、別字、注音字等正確字音字詞的辨識。此兩項工具實施程序如下。

每一受試者皆須填寫「國小學童電腦使用習慣調查」問卷，其結果除可瞭解其使用電腦的情況外，也用來做為變數之分組之用。

「語句完成測驗」施測時間皆為四十分鐘。施測前，每校之受試者皆隨機分派為兩組，其中一組「先」以「鍵盤輸入」句子完成測驗，隨「後」再以「手寫」完成之；另一組則「先」以「手寫」，隨「後」再以「鍵盤輸入」句子完成測驗。所有受試者皆完成兩種(電腦輸入及手寫)方式的測驗後，再進行批閱，結果再進行統計分析，藉以瞭解學童之書寫行為，包括單位時間(40 分鐘)內之字數，以及是否因電腦自動顯字系統而

影響其諧音字、錯字、別字、注字音與符號字使用的情形。

3. 結果與討論

3.1. 數位化環境與書寫行為

數位化環境：本研究以「家裡有無電腦」(有:377人, 97.2%、無:11人, 2.8%)「家裡可否上網」(可:353人, 91.0%否:35人, 9.0%)及「上網時間久暫」(長(234.878分鐘以上):88人, 22.7%, 中(234~117分鐘):102人, 26.3%, 短(少於117分鐘):174人, 44.8%), 未上網:24人, 6.2%)為數位化環境之指標, 主要係此三項指標皆可具體評量, 且是國小學童生活中可接觸之變項。受試者每周大約上網時間之分組, 係以全體受試者每周大約上網時間之平均數(176.00)加減三分之一標準差(176.634/3=58.878)來劃分, 而「未上網」係未填寫上網時間者。上網時間長未必皆有正面效果(如網路沉迷即為負面行為), 但不論在網路進行何種行為, 學童之上網活動或多或少都會涉及以電腦輸入符號(文字或數字等)之書寫行為。

書寫行為：係指以電腦輸入或手寫「字」「句」而言。本研究以10題未完成句(如我希望他_____。), 以衡量受試者之書寫行為。受試者之正向書寫行為應以書寫「字」之正確率表示, 唯一般而言, 正確率遠高於不正確率, 因此, 以「不正確率」表示書寫行為之負面結果; 而以書寫之字數為正面結果。不正確字(本文以不正確字與實際之「錯字」區別)包括「諧音字」、「注音字」、「別字」、「符號字」及「錯字」(以電腦輸入則不會出現字型上之錯字)五種。以下即為統計分析的結果, 茲分別討論如下。

表1 受試者電腦輸入及手寫字數及「不正確字」字數之描述統計
(N=388人)

變數	Mean	SD
電腦輸入「總字數」	174.49	66.619
手寫「總字數」	200.57	49.772
電腦輸入「諧音字」字數	2.58	3.020
手寫「諧音字」字數	1.05	1.303
電腦輸入「注音字」字數	.09	.407
手寫「注音字」字數	.04	.294
電腦輸入「別字」字數	.70	.992
手寫「別字」字數	.72	1.002
電腦輸入「符號字」字數	.00	.000
手寫「符號字」字數	.00	.000
電腦輸入「錯字」字數	.00	.000
手寫「錯字」字數	2.86	4.619
電腦輸入「不正確字」總字數	3.37	3.465
手寫「不正確字」總字數	4.68	5.302

從表1可看出, 國小階段的學童, 在單位時間內(限時40分鐘), 手寫(平均200.56字)

速度比電腦輸入(平均174.49)速度快;而電腦輸入之變異(標準差為66.619)情形大於手寫(標準差為49.772)。不正確字以「諧音字」最多,其次為「別字」、手寫「錯字」(電腦輸入不會出現錯字)、「注音字」,在本研究中並未出現「符號字」。

3.2. 電腦輸入 vs 手寫「總字數」與「不正確字」受試者內之比較

表2 受試者電腦輸入vs. 手寫「總字數」與「不正確字」之描述統計數
(N=388人)

Pair	變數	Mean	SD
1	電腦輸入「總字數」	174.49	66.619
	手寫「總字數」	200.57	49.772
2	電腦輸入「不正確字」總字數	3.37	3.465
	手寫「不正確字」總字數	4.68	5.302
3	電腦輸入「不正確率」	.022941	.0307857
	手寫「不正確率」	.029234	.0554687

表2為電腦輸入與手寫10題完成句之總字數及「不正確」率之描述統計數。國小學童之手寫速度雖較電腦輸入快($t=-8.406, df=387, p=.000$),但相對的「不正確」字出現的次數也較多($t=-4.271, df=387, p=.000$),手寫之總不正確率也高於電腦輸入($t=-2.250, df=385, p=.025$),三項差異檢定皆有統計意義。

3.3. 家裡有無電腦在電腦輸入與手寫「總字數」及「不正確字」之比較

表3 家裡有無電腦在電腦輸入與手寫「總字數」及「不正確字」之描述統計數
(有=377人, 無=11人)

變數	家裡有沒有電腦?	Mean	SD
電腦輸入「總字數」	有	175.88	65.861
	無	127.00	78.129
手寫「總字數」	有	201.13	48.993
	無	181.45	72.138
電腦輸入「不正確字」總字數	有	3.41	3.497
	無	2.09	1.700
手寫「不正確字」總字數	有	4.69	5.320
	無	4.27	4.860
電腦輸入「不正確率」	有	.023041	.0310985
	無	.017820	.0151217
手寫「不正確率」	有	.029234	.0560509
	無	.029235	.0309197

從表3可以看出,家裡有電腦設備之學童,其「電腦輸入」速度遠快於於家裡無電腦

者，其差異具有統計意義($t=2.414$ ， $df=386$ ， $p=.016$)。家裡有電腦設備之學童，其「手寫」速度也略快於家裡無電腦者，但差異並無統計上的意義($t=.898$ ， $df=10.271$ ， $p=.390$)。在「不正確字數」及「不正確率」方面，「電腦輸入」雖略高於「手寫」，但其差異均無統計意義。

3.4. 家裡可否上網在電腦輸入與手寫「總字數」及「不正確字」之比較

表4 家裡可否上網在電腦輸入與手寫「總字數」及「不正確字」之描述統計數
(可=353，否=35)

變數	家裡可否上網?	Mean	SD
電腦輸入「總字數」	可	178.72	66.097
	否	131.91	56.878
手寫「總字數」	可	200.43	47.741
	否	201.97	67.814
電腦輸入「不正確字」總字數	可	3.42	3.485
	否	2.83	3.258
手寫「不正確字」總字數	可	4.58	5.262
	否	5.63	5.683
電腦輸入「不正確率」	可	.022991	.0313094
	否	.021900	.0249289
手寫「不正確率」	可	.027437	.0433390
	否	.047255	.1230333

表4顯示在家裡可以上網之學童(平均數為178.72)，其電腦輸入遠快於家裡不能上網者(平均數為131.91)，其差異具有統計意義($t=4.042$ ， $df=386$ ， $p=.000$)。在「手寫」方向，兩者相當(200.43 vs 201.97)，差異檢定無統計意義($t=-.131$ ， $df=37.414$ ， $p=.896$)。至於不正確字及不正確率方面，兩者也均相差不大，其差異也都無統計意義。

3.5. 上網時間在電腦輸入與手寫「總字數」及「不正確字」之比較

表5 上網時間在電腦輸入與手寫「總字數」及「不正確字」之描述統計數
(長=88人、中=102人、短=174人、未=24人)

變數	上網時間久暫	Mean	SD
電腦輸入「總字數」	長(234.878以上)	200.16	75.238
	中(約234~117)	170.69	63.243
	短(117以下)	167.41	59.708
	未上網	147.92	72.000
	合計	174.49	66.619
手寫「總字數」	長(234.878以上)	208.40	41.004
	中(約234~117)	198.80	43.592
	短(117以下)	201.05	48.559

電腦輸入「不正確字」總字數	未上網	175.92	91.422
	合計	200.57	49.772
	長(234.878以上)	3.76	3.812
	中(約234~117)	3.31	3.083
	短(117以下)	3.22	3.464
手寫「不正確字」總字數	未上網	3.25	3.779
	合計	3.37	3.465
	長(234.878以上)	4.08	4.619
	中(約234~117)	5.16	7.014
	短(117以下)	4.87	4.542
電腦輸入「不正確率」	未上網	3.38	4.073
	合計	4.68	5.302
	長(234.878以上)	.021478	.0277975
	中(約234~117)	.027234	.0433836
	短(117以下)	.020962	.0232377
手寫「不正確率」	未上網	.023658	.0231057
	合計	.022893	.0307609
	長(234.878以上)	.022843	.0283817
	中(約234~117)	.030950	.0570504
	短(117以下)	.028577	.0392228
	未上網	.052047	.1549470
	合計	.029234	.0554687

表5顯示，每周上網時間久暫其電腦輸入字數有明顯差異，其差距經變異數分析（ANOVA）結果，顯示具有統計意義($F=6.674$ ， $df=3$ ， 384 ， $p=.000$)。在「手寫」字數方面，上網時間久暫者書寫字數也有差異，其差異也有統計意義($F=2.774$ ， $df=3$ ， 384 ， $p=.041$)；反觀「未上網」者，在「電腦輸入」與「手寫」兩者之字數在四組中均最少(分別為147.92及175.92)。至於「電腦輸入」與「手寫」兩者之「不正確」字數及「不正確」率四組均相當，經檢定結果皆無統計上之差異存在。

4. 結論

根據資料分析，國小學童有半數以上上網從事「玩遊戲」、「蒐集課業資訊」、「聽音樂」及「收發郵件」活動，而「用即時通」、「下載軟體」、「任意瀏覽」、「聊天」也不少，「讀電子報」者則較少。

受試者在時限40分鐘內，以「電腦輸入」10題完成句之平均字數為174.49字，手寫之平均數為200.57字，但兩者之變異均很大(分別為66.619及49.772)。在「不正確字」之出現字數(出現率)方面，不論「電腦輸入」或「手寫」，皆以「諧音字」最多，其次是「別字」及「注音字」，至於「錯字」及「符號字」本研究中並未出現。整體而言，國小階段學童之書寫速度，手寫字數雖多於電腦輸入，但手寫之「不正確」字數及不正確也相對地高於電腦輸入。

學童家裡有無電腦設備，也表現不同的書寫行為。家裡有電腦的學童，用「電腦輸入」或「手寫」，書寫字數皆多於家裡無電腦設備之學童；但不正確字數及不正確率也略高於家裡無電腦者。學童家裡電腦能否上網，也表現在以電腦輸入之書寫行為。家裡能上網之學童，其電腦輸入之字數遠多於家裡不能上網的學童。但在手寫字數的表現，家裡能否上網，書寫字數大致相當。而在不正確字數及不正確率方面，也不分上下。每週上網時間較長者，不論以電腦輸入或手寫，其書寫字數均有較好的表現；而未上網者，不論以電腦輸入或手寫表現均較差。至於在「不正確字」字數或「不正確率」，上網時間之久暫，不論以電腦輸入或手寫，其平均皆相當。本研究之初步結果顯示，處於數位化較佳環境之國小學童其書寫行為的表現似乎也較佳。

參考文獻

- 日日談 (2005, 7 月 15 日)。藉助網路寫作業須掌握分際，國語日報，2 版。
- 林于弘、歐陽素鶯 (2005, 7 月 20 日)。推動閱讀，突破授課時數限制。國語日報，15 版。
- 炳曄 (2005, 7 月 15 日)。基測加考作文，國文教學新契機。國語日報，13 版。
- 陳玉珊 (2004, 7 月 15 日)。流行次文化忽略文字之美。國語日報，13 版。
- 陳俞霖 (2003)。網路同儕對 N 世代青少年的意義：認同感的追尋。嘉義：南華大學社會所。
- 陳康宜 (2005, 5 月 19 日)。教學時數少，國語能力拉警報。國語日報，13 版。
- 陳景章 (2004, 7 月 15 日)。網路注音文崛起—世代溝通新挑戰。國語日報，13 版。
- 陳智弘 (1999)。當今顯學—網路現象之探討。高中教育，4，45-48。
- 陳榮德 (2005, 4 月)。網路化問題解決模式融入國中作文教學對學生能力的影響。論文發表於台灣師範大學主辦之「中小學國文作文教學理論與實務」研討會，台北。
- 黃久華 (2000)。從國際終身學習思潮看網路學習市場之發展現況暨未來展望。台北市立圖書館館訊，17 (4)，71-78。
- 楊惠芳 (2005, 5 月 9 日)。搶救國文大作戰。國語日報，15 版。
- 盧諭緯 (1998)。說文解字：初探網路語言現象及其社會意義。第二屆資訊科技與社會轉型研討會。“中央”研究院社會學研究所。
- The Pew Internet & American Life Project (2001). *Teenage life online : The Rise of the Instant-message Generation and the Internet' s Impact on Friendship and Family Relationships*. Retrieved : September, 29th, 2005, from http://www.pewinternet.org/report_display.asp?r=36
- # 本文所呈現之結果係“國科會”研究計畫—數位化環境對學生書寫行為的影響 (NSC 94-2520-S-003-005-；2005.08.01 ~ 2006.07.31) 第一年成果之部分資料，特此說明。作者等要在此對支助機構——“國科會”——表示謝意。

大学生英语听力策略自主学习课件的设计

Design of Listening Strategies Autonomous Learning Courseware for Undergraduate

Students

崔丽丽 吴敏

中国科学技术大学 现代教育技术中心

电邮: lilicui@mail.ustc.edu.cn, minwu@ustc.edu.cn

【摘要】 本文从选择比较有效的听力策略和选择学习者需要的听力策略两个角度出发, 选取选择性注意、自我监控、自我评估、推断和联想五个听力策略进行教学。然后从课件的教学设计和课件的系统设计的角度阐述如何设计听力策略自主学习课件。

【关键词】 听力策略、课件、设计、认知学徒制、自主学习

Abstract: From the two aspects of selecting listening strategies that are more useful or more effective and selecting listening strategies that are related to learners' needs, this paper chose selective attention, self-monitoring, self-evaluation, inferencing and elaboration for instruction. Then, both instructional design and system design of the courseware were presented in order to articulate how to design the listening strategies courseware for autonomous learning.

Keywords: Listening Strategies, Courseware, Design, Cognitive Apprenticeship, Autonomous Learning

1. 前言

听力教学是大学英语教学中重要的一个环节之一, 而我国的听力教学效率一直不高。很多英语学习者花费大量的时间和精力进行听力理解练习, 但效果并不理想。其主要原因之一是在听的策略上存在一些误区 (程晓堂, 郑敏, 2002)。

听力策略是一种听力理解过程中使用的学习策略。近年来, 国内外已有很多学者在研究学习策略教学的相关问题, 例如, O'Malley 和 Chamot (1990)、Oxford (1990) 及 Rost (2002) 都认为学习策略有助于第二语言学习。再如, 施渝 (2002) 和肖红 (2003) 的实证研究证明了在大学生中, 掌握学习策略程度与听力水平的正相关性。然而, 国内很多大学的英语教师并不具有学习策略相关的系统知识, 加之用于英语教学的课时有限, 听力课堂上一般都不向学生讲授学习策略的知识和应用。因此, 面对数量众多的中国大学生听力学习效率和水平提高的需要, 有必要设计开发听力策略自主学习课件 (以下简称: “听力策略课件”), 供学生课外自主学习和掌握听力策略。

本文首先分析如何选择听力策略, 包括听力策略的定义, 选择比较有效的听力策略和选择学习者需要的听力策略; 其次, 根据教学设计原理, 对听力策略课件进行教学设计, 包括设定教学目标, 设计学习情境和设计学习效果评价方案; 最后, 从软件开发的角给出课件的系统设计。

2. 听力策略选择

语言学习策略的定义很多。Ellis（1994）根据学习策略定义之间存在的分歧，列出了学习策略的八个特点。文秋芳（2000）认为学习策略是“为有效学习所采取的措施”，作者赞同文秋芳的观点，并将听力策略定义为：为有效学习英语听力所采取的措施。这个定义主要强调两点：听力策略的目的是提高听力学习；策略是学习者完成任务过程中的一系列活动，包括内部心理活动和外部活动。

听力策略有很多，实际教学中应该选择对大多数学习者比较有用的听力策略。Rost（2002）通过研究提出了善听者普遍使用的六个听力策略：预测（Predicting）、推断（Inferencing）、监控（Monitoring）、澄清（Clarifying）、响应（Responding）和评估（Evaluating）。O'Malley 和 Chamot（1990）在课堂教学听力策略培训的研究中，采用了教学者认为对听力技能学习最为有效的四个策略：选择性注意（Selective attention）、联想（Elaboration）、推断（Inferencing）、迁移（Transfer）。

作者认为上述九个策略都有效，并根据 O'Malley 和 Chamot（1990）对学习策略的分类（元认知策略、认知策略和社会/情感策略三类）及子学习策略的定义，从这九个策略中选取选择性注意、自我监控、自我评估、推断和联想五个听力策略进行教学。其中，前三个策略属于元认知策略，后两个策略属于认知策略。

本文中的听力策略课件针对的学习对象是大学生，因此为了解总体学习者需要学习哪些听力策略，作者引用贺红霞（2003）硕士毕业论文中设计的“大学生英语听力策略问卷”，在中国科学技术大学一年级本科生中随机选取了自愿参与的 169 人填写网上问卷，其中有效问卷数 153 份，无效问卷数 15 份。统计分析选择性注意、自我监控、自我评估、推断、联想五个听力策略的使用频率（见表 1），发现 26.47% 的学生不经常使用选择性注意策略，39.22% 的学生不经常使用自我监控策略，70.91% 的学生不经常使用自我评估策略，44.29% 的学生不经常使用推断策略，67.98% 的学生不经常使用联想策略（注：从不、很少或有时使用都表示“不经常使用”）。因此，应该选取选择性注意、自我监控、自我评估、推断和联想这五个听力策略进行教学。

表 1：策略使用频率统计

选项 听力策略	频率百分比 (有效问卷 153 份)				
	从不	很少	有时	经常	总是
选择性注意	0	4.9	21.57	63.73	9.81
自我监控	3.27	14.38	21.57	47.50	13.29
自我评估	7.52	30.05	33.34	25.49	2.62
推断	0.98	12.75	30.56	43.80	11.93
联想	6.54	25.49	35.95	31.7	8.83

3. 课件的教学设计

自主学习课件的目的是让学生在课外没有教师的帮助下，能够通过与课件的交互学习和掌握听力策略。课件就是教学软件，因此课件设计包括课件的教学设计和课件的系统设计（谢幼如，1999）。以下根据系统化教学设计的思想，着重从四个方面进行了教学设计。

3.1. 设定教学目标

教学目标是学生学会根据不同的学习任务灵活应用选择性注意、自我评估、自我监控、联想和推断五个听力策略。学生根据这个总体教学目标，可以设定适合自己的针对每个听力策略的子学习目标。

3.2. 学习任务设计

可以从大学英语听力教材、英语新闻、英文电影等中选择相对真实的听力录音，根据这些录音设计需要用到特定听力策略的听力题目，即学生在解答每个听力题目时，需要使用某个或某几个听力策略。例如，针对听力录音“Bill and Mary were enraged when their meeting was cancelled”，可以设计成填空题：“Bill and Mary were _____ when their meeting was cancelled”；或者设计成选择题：“What do you know from the record? (A) Bill and Mary are engaged to be married. (B) Bill and Mary canceled the meeting. (C) Mary was outraged when she saw the bill. (D) Bill and Mary were angry about the cancellation.”因此，针对这个录音的填空题（或选择题）就可以用作使用推断策略的学习任务。

3.3. 自主学习的设计

认知学徒制（Collins, Brown, & Newman, 1991）的教学方法包括建模、指导、脚手架的搭建与拆除、清晰表达、反思和探究，应用这六种教学方法将自主学习过程设计如下：进入某个听力策略的学习后，系统先通过例题指导学生如何操作；然后在练习中，为学生搭建脚手架，即向学生提供可以应用哪个听力策略和如何应用听力策略的信息；之后学生听录音并做题，做完题后学生需立即通过文字或录音来清晰表述自己应用听力策略的心理过程；表述完自己应用听力策略的过程后，可以查看多个成功学习者以文字形式展现出来的应用听力策略的过程以及听力题的听力原文，通过反思从而改进听力策略的应用；随着不断的练习，脚手架慢慢的拆除，最后在没有脚手架的情况下让学生独立选择并应用听力策略完成听力题。

3.4. 学习效果评价设计

评价形式主要是自我评价，可以通过三种方法实现，这三种方法都包含在听力策略课件中。第一种方法是在使用课件进行自主学习听力策略前后，分别进行前测和后测，前后测试卷分别由一些测试是否使用五个听力策略的听力选择题组成，每个听力题主要针对一个听力策略的测试，每个策略对应一些听力题。通过前后测成绩比较，分析评价学生每个听力策略的应用情况。

第二种方法是设计几个问题，调查学生使用课件自主学习前后应用五个听力策略的频率（见表2）。通过频率比较，评价应用课件自主学习的效果。

表 2：听力策略使用频率调查

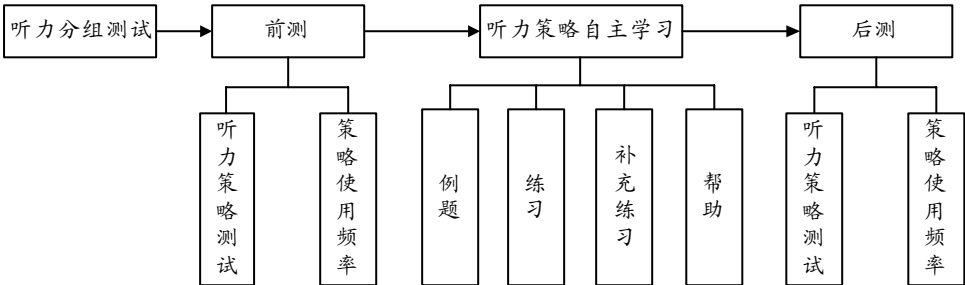
听力策略	问题	总是	经常	有时	偶尔	从不
自我评估	能正确评估自己听力过程中遇到什么困难，应用了什么听力策略，如何应用听力策略的以及听力策略是否应用恰当。					

自我监控	因遇到难词或生词注意力没有跟上录音，而漏听一些录音内容。					
联想	将听到的内容及其情景与他人或自己相似的经历联系起来。					
推断	通过上下文语境、语法知识、自己的经历、已有背景知识等进行推测。					

第三种方法是通过教学干涉分析学习效果。学生在自主学习的整个过程中，做完每个听力题后，都会立即汇报自己使用策略的内部心理过程，并且在反思时会评价自己听力策略是否应用恰当。通过这些信息，可以定性的分析评价自主学习的整个过程及其效果。

4. 课件的系统设计

根据上节的教学设计思想，将系统分为听力分组测试、前测、听力策略自主学习和后测四个模块（见下图）。可以根据这四个模块的设计进行课件开发。开发过程中，应注意两点：听力分组测试模块会根据学生的测试成绩，将学生分成若干个虚拟组，系统根据学生所在的虚拟组，自动在后面的前测、听力策略自主学习和后测三个模块中向学生分配相应难度的听力材料；根据前测中学生的听力策略测试成绩和听力策略使用频率调查结果，在听力策略自主学习时，系统会自动建议学习者学习或不学习某个听力策略的使用。下面分别介绍课件的四个模块。



图：课件的流程与框架结构

听力分组测试模块是指学生进入听力策略学习之前就进行听力测试，测试卷是选自一套四级听力测试样卷中的听力选择题部分。根据听力测试的成绩将学生分为低分组和高分组，系统将自动在教学和后测两个模块中，分配较易的一套听力材料供低分组听力策略学习使用，分配较难的一套听力材料供高分组听力策略学习使用。

前测模块的主要目的是分析听力策略教学前，学生分别对选择性注意、自我评估、自我监控、联想和推断五个听力策略的掌握情况，并决定特定学生是否需要学习某个听力策略。它包括听力策略测试和听力策略使用频率两部分。听力策略测试卷是由一系列分别测试五个听力策略的听力选择题组成，即每个听力题主要用于测试一个听力策略的使用。听力策略使用频率是指通过一些针对五个听力策略使用频率的问题，调查学生听力策略的使用频率。

听力策略自主学习模块包括五个策略的学习，每个策略作为一个单元，每个单元包括五个部分：例题、练习、扩展和帮助。其中例题部分，先介绍某个听力策略的定义和

使用,然后提供几个例题向学生示范如何操作及听力策略如何被使用;练习部分,题目呈现的序列越来越复杂,先是短对话听力题,然后是长对话和短文听力题,即开始只需主要应用某一个听力策略解题,之后需综合应用多个听力策略解题;扩展部分,提供一定量的练习题让学生独立探究应该如何灵活使用五个听力策略,它与练习部分的不同之处在于扩展部分不为学生搭建脚手架;帮助部分,介绍一些按钮或操作步骤的功能,主要是帮助学生了解应该如何使用该课件,学生在自主学习模块的任何位置都可以通过单击“帮助”获得帮助。

后测模块的主要目的是分析听力策略学习后学生对选择性注意、自我评估、自我监控、联想和推断五个听力策略的掌握情况。它与前测相对应,包括听力策略测试和听力策略使用频率两部分。其中听力策略测试卷与前测中的相似但题目并不一样,听力策略使用频率问卷则完全相同。

5. 结束语

本文主要从选择比较好的听力策略和选择学习者需要的听力策略两个角度,选取了选择性注意、自我监控、自我评估、联想和推断五个听力策略进行教学。根据系统化教学设计思想,对选定的听力策略进行课件的教学设计,并从课件开发的角度介绍开发时应注意的事项和课件开发的四个模块。

按照这种设计思想开发出的听力策略课件,对学习者的学习听力策略成功与否的关键影响在于学习任务设计和自主学习设计中的建模两个方面:如果听力学习任务太难或太容易,学习者就不能使用或不能意识到自己使用听力策略;同样,如果没有好的使用听力策略的心智模型供学生模仿,学习者也无法很好的使用听力策略。但是如果这两方面都做好了,作者相信利用听力策略课件定能让学生通过自主学习而掌握听力策略的使用,进而改善学习听力的效率,提高听力成绩。

参考文献

- 程晓堂、郑敏(2002).《英语学习策略》.北京:外语教学与研究出版社,83.
- 贺红霞(2003).《关于善听者与不善听者听力理解策略的研究》.硕士研究生学位论文.
- 施渝(2002).《学习策略在听力教学中的运用》.硕士研究生学位论文.
- 文秋芳(2000.导读[A].In Andrew D. Cohen, Strategies in Learning and Using a Second Language [M]. Pearson Education, 北京:外语教学与研究出版社, F14.
- 肖红(2003).《大学英语听力理解课堂中的学习策略教学》.硕士研究生学位论文.
- 谢幼如(1999).《多媒体教学软件设计》.电子工业出版社.
- Ellis, R. (1994). The Study of Second Language Acquisition. Oxford: Oxford University Press, 531.
- O'Malley, J. M. & Chamot, A. U. (1990). Learning Strategies in Second Language Acquisition. Cambridge University Press, 44-130.
- Oxford, R. L. (1990) Language Learning Strategies: What Every Teacher Should Know. New York: Newbury House / Harper Collins.
- Rost, M. (2002). Teaching and Researching Listening, Pearson Education. Person Education, 155.

基于网络的 Chatterbot 及其在语言学习中的应用

Web-Based Chatterbot and Its Application in Language Learning

张国民 陈天云 杜海琼

浙江师范大学教育技术系 浙江 金华 321004

电邮：minguo802@163.com，zjnucty@zjnu.cn, duhaiqiong@163.com

【摘要】随着人工智能技术的发展，智能聊天机器人在语言教学中的作用突显出来，并成为当前研究的热点问题，它为语言学习者提供了个性化的语言学习环境。本文介绍了基于网络的 Chatterbot，构建了其在语言学习中的应用模型，并结合实例对模型的部分功能作了简要分析。

【关键词】 人工智能、自然语言、Chatterbot、语言学习

Abstract: With the development of AI technology, the development and application of intelligent chatterbot have become more and more popular in language learning recently. Because the intelligent chatterbot can provides language learners with personalized learning environment. Based on introducing the web-based chatterbot, this paper constructs a model for web-based chatterbot applying in language learning, and analyzes the functions of the model with a concrete example.

Keywords: Artificial intelligence, Natural language, Chatterbot, Language learning

1.引言

智能聊天机器人 (Chatterbot) 的设计与开发一直是人工智能领域的一个重要研究课题。自 1965 年 Weizenbaum 设计了第一个模拟精神病专家的 ELIZA (早期基于自然语言的人机对话系统) 以来，随着人工智能技术 (特别是自然语言处理技术) 的不断发展，目前已经创造了许多能与人类沟通的智能机器人，如英国人工智能程序设计师罗洛·卡彭特等人开发的 George 机器人，更是获得了 2006 年 AI 科学最高荣誉的洛伯纳奖。

Chatterbot 的多语言、多交互方式、生动仿真的虚拟人代理及复杂的内联扩充和自我学习能力使其智能化、人性化程度越来越高。George 和人工智能学习的出现代表着 Chatterbot 已经进入了模仿人类交流技术的新阶段。

高度智能化的 Chatterbot 将有利于解决目前远程教育特别是网络语言教学中缺乏可交互的语言学习环境的问题。本文在概述 Chatterbot 定义、结构、特征的基础上，构建了基于网络的 Chatterbot 语言学习系统模型并结合实例对其功能作了简要分析。

2.基于网络的 Chatterbot 概述

2.1. 定义

关于智能聊天机器人，其英文表述有很多种，如 “Chatterbot”、“chatbot”、“conversational agent”、“bots” 等等。本文采用 “Chatterbot” 来代表智能聊天机器人。

Chatter取其聊天，喋喋不休的说话的意思，而Bot取自Robot（机器人）的词尾部分，所以从字面上就可以直观地理解Chatterbot的含义了。

2006年，Wikipedia对Chatterbot下了这样的定义：Chatterbot is a computer program designed to simulate an intelligent conversation with one or more human users via auditory or textual methods.即智能聊天机器人是用来模拟和一个或多个用户通过声音或文本方式进行智能对话的一种计算机程序。

而基于网络的Chatterbot，则是指运行在网络环境中、具有人性特质、可以仿真日常对话的智能语言对话系统。

2.2. 结构

从技术原理来看，基于网络的Chatterbot是一个基于语料库的简单专家系统(Expert System 简称ES)。它的结构主要包括：语料库、搜索系统、解释系统、知识获取系统、读写模块和人机接口等，如图1所示：

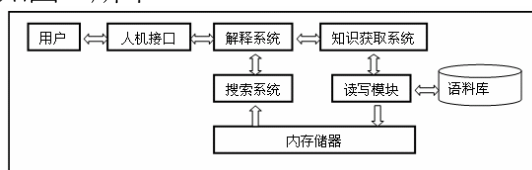


图1 基于网络的Chatterbot的结构

2.3. 主要特征

2.3.1. 交互性 基于网络的Chatterbot的人机交互在及时提供反馈的同时还能较好地解决一对多关系难以解决的个性化教学问题。同时，交互方式的多样化包括语音、文本、再加上人机界面上的智能代理人，极大地提高了交互性。

2.3.2. 虚拟性 基于网络的Chatterbot是网络虚拟技术空间真正虚拟的技术存在物。它用三维仿真模型建立的智能代理，在交谈过程中模仿人类的姿态和表情，使其更具虚拟性。

2.3.3. 自我学习性 这里所说的自我学习性是指具有自我扩充语料库知识的功能。基于网络的Chatterbot可以对用户的聊天内容进行记录，挖掘用户个性信息并自动添加到语料库中。目前，机器人Geogre已经积累了近1000万条对话记录。

2.3.4 可维护性和可扩展性 目前大部分的Chatterbot采用基于规则的模式匹配方法，其语料库具有可扩充性，系统开发者可随时对语料库进行维护和扩充，从而使得基于网络的Chatterbot的性能进一步得到提高。

2.3.5 持续性 Chatterbot是人类用自然语言技术编制的程序，程序的可数字化复制特征，使得该系统可以被无限次的复制。它的24小时全天运作性能充分体现了基于网络的Chatterbot的持续性特征。

2.2.6 广延性 网络空间的无限广延性决定了基于网络的Chatterbot存在空间的广延性。现代计算机技术对网络化和多任务、多线程的支持，使得它能轻松地和世界各地的用户进行交流（如Geogre能同时与2000个人用40种不同的语言进行对话）。

3. 基于网络的Chatterbot语言学习系统模型及其教学应用

3.1 基于网络的Chatterbot语言学习系统模型

基于网络的Chatterbot除了具有强大的推理机功能外，还有丰富的语料库。鉴于AIML（Artificial Intelligence Markup Language，人工智能标记语言，简称AIML）和一般

人工智能研究着重自然语言的复杂分析存在差异,加之其简单易学的特点,故我们这里主要采用 AIML 语言来构建基于网络的 Chatterbot 语言学习系统,系统模型如图 2 所示。

3.1.1 系统模型图

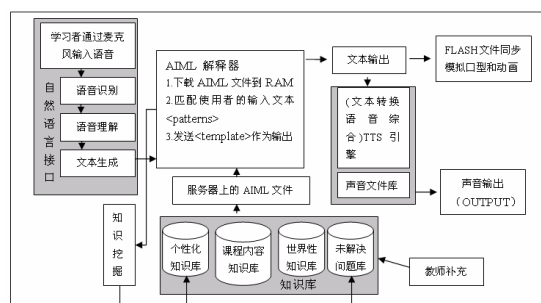


图 2 基于网络的 Chatterbot 语言学习系统模型

3.1.2 工作流程 学习者通过麦克风等语音输入设备输入语音信息,系统将接收到的语音信息通过语音识别模块转换为文字信息,然后通过语言理解模块将接收到的文字信息进行语法和语义上的分析、整理和判断。AIML 解释器通过与知识库中存储的范例即 <Patterns>模板中的内容相匹配,从中找出相关性最大的答案即<template>进行回复。知识库中有课程内容知识库、世界性知识库、个性化知识库及未解决问题库。如果学习者的问题是有关课程内容的,则从课程内容知识库提取相关信息进行匹配。世界性知识库亦同理。个性化知识库则是通过与学习者的交谈,通过知识挖掘模块,分析出个体特征的关键词,如年龄、性别、学生的问题等信息,将这些信息进行记忆,填充到个性化知识库中,从而在与学习者交互的过程中根据学习者的特点进行个性化教学。而未解决问题库则是系统当时无法回答的问题集合,通过知识挖掘模块收集并存储于未解决问题库中,以备教师以后补充问题答案。文本的输出可以转换为语音形式。通过 TTS 引擎从声音文件库中提取相对应的声音文件将回答的内容通过音响等输出设备输出,同时根据输出的文本中的关键词以 Flash 文件的形式同步模拟人物动作。

3.2 基于网络的 Chatterbot 语言学习系统平台功能分析

目前,国外应用 Chatterbot 模块的网站平台已有很多,常见的有 The A.L.I.C.E. AI Foundation (www.alicebot.org), Jabberwacky-live chat bot (www.jabberwacky.com/), Oddcast Home (www.oddcast.com/home/) Chat with AI Page (www.cs.sjsu.edu/faculty/tseng/chat.html), 希赛可网上英语陪练系统 (www.csiec.com), Speak 2 Me 24 小时英语教学中心 (www.speak2me.net/) 等。

下面我们以 Speak 2 Me 24 小时英语教学中心网站(如图 3)为例分析基于网络的 Chatterbot 语言学习系统的功能。该网站将 Chatterbot 整合于网站的语言教学平台中,使得该教学平台具有人性化的使用界面(如图 4),互动性的课程安排,个人化的学习计划,能达到个性化的语言学习功能。该网站运用 Chatterbot 技术,提供了全球第一个人工智能美女教师 LUCY,她能够全天候 24 小时陪伴用户进行语言的学习,具有互动零时差、沟通无距离等优点。其主要功能有:



图 3. Speak2 Me 网站

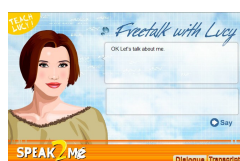


图 4. Speak2 Me 对话模式界面



图 5. Speak2 Me 对话记录模式

3.2.1.提供了一个开放的语言交流平台 基于网络的 Chatterbot 通过人工智能技术与网络通信技术的结合,能为用户提供基于网络的、具有自然语言理解与产生功能的“人-机”交互学习环境,为远程学习者提供一个随时随地的学习交流平台。学习者不需再受教育时间和师资方面的限制。

3.2.2.激发了学习者的学习动机 由于基于网络的 Chatterbot 给学习者带来了新鲜神奇感,使得他们对语言学习产生或重新产生兴趣,提高了学习动机。根据马斯洛动机理论得出:一个人的行为都是由一定动机引起的。语言学习动机的产生,推动了学习者学习语言的动力。加上系统在学习内容的广度和深度上都不断得到更新,从而确保了注意的持续,加强了学生的学习动机。

3.2.3.提高了学习者的学习积极性和主动性 首先,基于网络的 Chatterbot 的交互性实现了机器与学习者的双向交流,保证了交流的延续性。Chatterbot 的虚拟性让更多的学生放弃了传统交际时的顾虑,专注于讨论的话题,加上系统的记忆功能,提高了学习者表达的积极性;其次,由于交流的对象是计算机,系统基本不会受太大的情绪影响,使对话交流在一种平和放松自如的状态下进行。系统可以采用随机选择的方式在同一主题中选择类似相关的答案的特性,有利于学习者新鲜感的保持。另外,Chatterbot 还能对学习者的基本情况进行记录(如图 5 所示),在交流的过程中,能够对学习者的回答给予赞扬、鼓励,使学习者建立自信。最后,学习者对交互的进程具有可控性。随时都可以开始和结束对话,并可以根据自己的兴趣选择交谈的主题。

3.2.4.纵深提高学习者的学习效果 正如建构主义学习理论中的一句名言:“做中学”,“学中做”语言学习的核心和最终目标是培养交际能力,而语言交际能力的培养要求首先有大量真实语言材料输入,再通过反复操练和实际运用,逐步转化成学习者内在的语言能力。学习者在与系统交互的过程中,将自己所学的语言知识广泛地应用于对话。学生在对话的过程中无意识运用语言习得机制掌握了词汇、句法,尤其是一些在课堂教学中很难出现的反映外语文化方面的知识。基于网络的 Chatterbot 不但能对学生的问题的作出回复并提供个性化的建议和评论,而且还能对学习者的输入的语言的正确性进行拼写和语法错误的检查。

4. 结语

目前,由于在对输入信息的正确性判断和语义分析、情感因素,尤其是中文语义分析方面还存在着一定的技术难度,基于网络的 Chatterbot 在自学习性上还存在着一定的欠缺。随着人工智能技术的进一步发展,相信 Chatterbot 在未来的智能化语言教学中必能取得突破性进展,并在今后的实践和应用中发挥越来越大的作用。

参考文献

- A.L.I.C.E. Artificial Intelligence Foundation. <http://www.alicebot.org/>. Retrieved Dec 24, 2006.
- 穆肃(2003). 网络智能聊天系统的原理及其教学应用.《外语电化教学》,第 93 期, 58-61.
- 张雷(2006).网络聊天机器人小 I 对网络社会交流的影响.《自然辩证法研究》,第 22 卷第 1 期, 70-72.
- 贾积有(2006.)人工智能技术的远程教育应用探索——“希赛可”智能型网上英语学习系统.《现代教育技术》,第 2 期, 26-29

小学英语专题资源库的开发与应用效果分析

The Effective Analyse Of Exploiture and Application About the Subject Resource of

Primary English

黎文苑 冯意珍

广州市番禺区市桥东城小学

E-mail: dcxxe@panyu.gd.cn

[摘要] 小学英语专题资源库的建设近年来已成为一线英语教师热切盼望的网络共享资源。本文从小学英语专题资源库的开发到应用效果分析以及资源的创新点等方面进行了论述，希望能为一线的小学英语教师在使用网络专题资源时提供参考和借鉴。

[关键字] 应用、效果

Abstract: The construction of the subject resource of Primary English has been expected by English teachers as the network communion resource. This paper is focusing on the effective analyse of exploiture and application About the Subject Resource of Primary English. It also discourse upon the innovation of the resource. We hope we can provide some references for the teachers when they are using the network subject rescouse.

Keywords: Application Effect

1.引言

根据《国务院关于基础教育改革与发展的决定》的指示，“未来我国教育信息资源建设的重心要放在建立各级中小学教学资源库上来”。教育部《关于中小学普及信息技术教育的通知》(教基[2000]33号)中要求“高度重视信息技术教育资源的开发建设。同样小学英语教学也需要优质的教学资源，如何优化网络教育资源并使之与优秀的传统教育资源有机结合、合理应用已将成为迫切的时代要求。下面就从两大方面阐述该资源的开发与应用情况，并结合小学英语教学的应用案例，重点分析了小学英语专题资源库在教学实践中的应用效果。

2.小学英语专题资源库的开发

2.1 开发的目的

此专题资源库开发的目的：1)为发展新型小学英语网络学习模式提供实验平台。2)为广大小学师生提供在小学英语教学中有“偶像、动物、衣服、家庭、人体部位、国家、植物、季节、食物和饮料”等话题专题英语学习资源；3)提供一个实现网上校际之间协作学习交流的工具平台。4)能帮助教师发展其专业能力。5)能帮助学生体验和了解英语学习应用过程，提高自身的综合语言运用能力、获取信息、分析信息、加

工信息的实践能力和培养良好的创新意识与信息素养。6)能让学校与家庭互动,让家长参与小学英语教育的行列。7)探索专题资源库在英语教学中使用策略和方法,总结使用流程。8)分析“小学英语专题资源库”在英语课堂教学中的应用效果。

2.2. 资源库内容重点模块简介

“资源下载区”：里面按专题分类摆放了丰富的教师自制课件、Flash 动画、图片、声音、游戏等原始资源,供教师下载,利用加工软件重新组合资源。

“专题学习区”：设有特色专题,它们都是我校英语科组早期开发获全国一等的特色专题网站。后期开发的专题网站都是统一规划制作,都包含有教师园地、求知乐园和拓展天地。

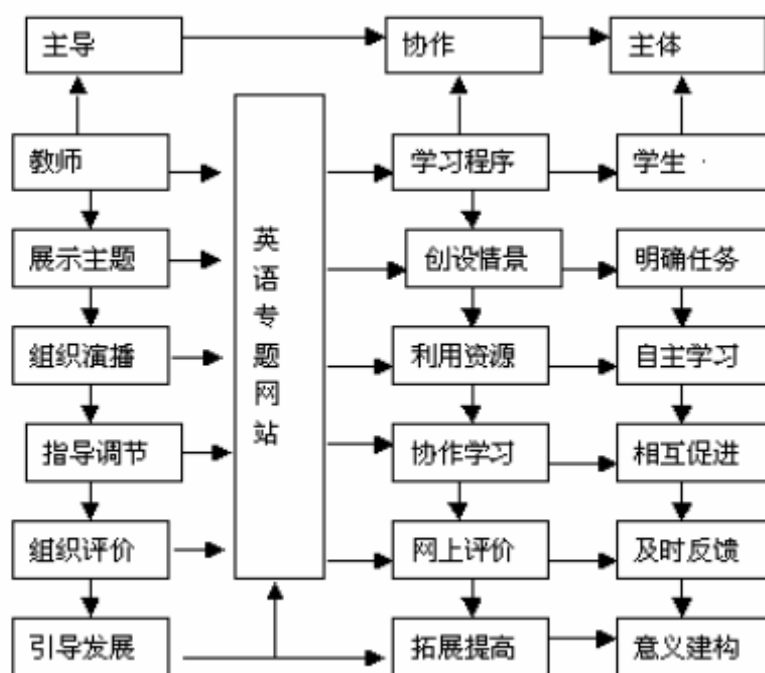
“作品展览区”：是在线的电子文件夹,学生可以将自己的优秀作品上传到自己的独立的文件夹中。教师、学生、家长都可以对作品进行评价。

“热点链接区”：主要是为师生提供一些优秀的英语学习网站。为师生节省上网搜索资料的时间。

3. “小学英语专题资源库应”用效果分析

3.1 教学模式的构建与应用

我校英语科组在英语《新课程标准》新型教学理念的指导下,全科组在电脑老师的配合下,开发了共有9个专题的英语资源库。然后我们发动科组全体教师依托丰富的资源,把“信息技术与英语学科课程”整合起来,全面开展网络教学研究,并聘请华南师范学院的谢幼如教授,在专家们的指导下,以及课题小组成员的群策群力下,积极对课例进行反复的研究,成功地构建了种两新的教学模式。一种是适合于高年级学生的协作学习模式:



课例《Clothes》实现了组与组之间的协作学习典型范例；课例《Our Heroes And Heroines》实现了校际之间的协作学习典型范例。我们还进行了校际之间的远程协作学习的实验，图 2 是我校学生跟香港大埔旧墟官立学校的学生进行视频交流，图 3 我校英语教师与香港的老师进行视频远程学术交流。

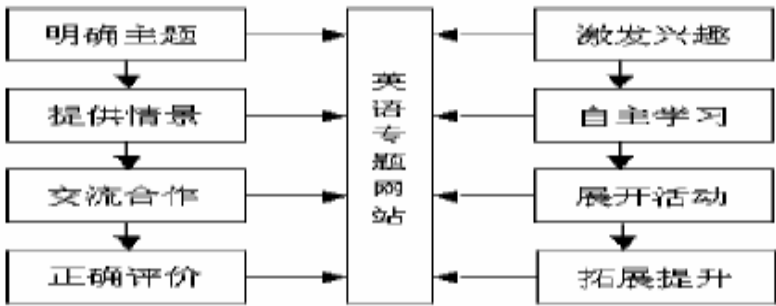


图像2 学生之间视频协作交流



图像3 教师之间视频交流

另一种是适合小学低年级口语教学“兴趣·情景·活动”教学模式，并且深入研究了模式应用的策略和评价的方法。开发了节两成功的课例：“Animal Sports Meeting”和“Zoo Wonder”。



图像 4 协作模式的流程图

3.2 实验过程与数据分析

实验前：摸底测试，确立实验的目的。根据实验目的，我们以三年级英语课为例，确定网络实验班三（4）班和普通班三（3）班作为实验对象，两个班都是由同一起线跑开始学习英语的，用的都是同一教材，而且两个班都是由同一老师执教。实验时间是：2005 年 3 月—2006 年 7 月。实验前的成绩对照表如下：（看表一）结果显示：差异不大，便于试验的开展，为本研究的假设提供较为可信的、有效的论据。

实验中：在实验班运用“专题资源库”进行网络环境下的学习，并且每一个学生都能通过将自己优秀作品上传到“作品展览区”。“作品展览区”实质是学生个人的电子文件夹。学生可以不受时间和空间的限制进行浏览作品，实现在线的自我评价和评价他人的作品。教师和家长也可以评价学生的作品。而普通班则按照正常教学，不使用“专题资源库”。

实验后：总结反思“专题资源库对”促进学生英语学习的效果。在 2005 度第二学期英语期末成绩测试中，表二结果显示：试验班的英语成绩对比比班的英语成绩优秀得多，

说明基于“专题资源库”的学习能有效地提高学生学习英语的兴趣，并能有效提高学生的英语成绩。

表 1 实验班对照班，实验前检测成绩对照

年段	班别	测试人数	总分平均分X	标准差S	平均数差异显著性Z	概率P	差异显著性
2004年度第二学期	实验班	49	4566.8 93.2	2.7	0.23 (1.96)	0.55	差异不显著
	对比班	59	5504.7 93.3	2.12			

表 2 实验班对照班，实验后检测成绩对照表

年段	班别	测试人数	平均分X	标准差S	平均数差异显著性Z	差异显著性
2005年度第二学期	实验班	49	92.47	6.02	10.55 > 2.58	两组平均值在0.01水平上差异显著
	对比班	59	76	12.04		

3.4 应用效果分析的结论

通过实验研究、问卷调查和期末的成绩测试，我们科组的实验教师从量的分析和质的分析两方面综合检验了“小学英语专题资源库”的应用效果，得出以下的结论：

1) “专题学习资源库对”激发学生学习英语的兴趣和学习英语动力起到了有力的促进作用。

2) 师生对专题“学习资源库”的认同度较高，认为此资源库有利于提高学生学习英语的综合能力的发展。

3) 打破传统的英语教学模式，新的模式能有效提高英语教学质量。

4. 结束语

“小学英语专题资源库”由开发到应用，我们经过行动研究、准实验研究，最后总结出此资源库的应用效果和发展前景。由于研究水平有限，我们科组真诚地希望我们的课题成果能起到抛砖引玉的作用，使更多的英语教师参与到小学英语专题资源库的建设中来，实现全区英语资源共享。

参考文献

- 广东省广州市番禺区教育局教研室,编著.《‘区域性文化资源利用与开发的研究’ 开题材料汇编》[Z], 2005.4.
- 广东省广州市番禺区教育局教研室,编著.《番禺区区域性文化资源的开发与利用指南》[Z], 2005.4.
- 谢幼如、尹睿. 专题学习网站的教学设计[J]. 电化教育研究, 2003 (1) .
- 刘敏、李兴保.对中小学专题学习网站的调查与探讨[J]. 中国远程教育,2004 (6) .

认知学徒制模式在英语听力策略教学课件中的应用

Application of Cognitive Apprenticeship Model to the Listening Strategies Instructional

Courseware

崔丽丽 吴敏

中国科学技术大学 现代教育技术中心

电邮: lilicui@mail.ustc.edu.cn, minwu@ustc.edu.cn

【摘要】 听力策略有助于学生提高听力水平。面对大学生英语听力学习效率的低下,有必要设计听力策略教学课件供学生课外自主学习使用。本文介绍了认知学徒制的定义和特征,并通过实例具体描述了认知学徒制模式在大学生英语听力策略教学课件中的应用。

【关键词】 认知学徒制、听力策略、课件、设计

Abstract: *Listening strategies is helpful for improving students' listening proficiencies. Because of the low efficiency in listening learning among undergraduate students, it is necessary to design listening strategies instructional courseware for students' autonomous learning after classes. This paper introduced the definition and characteristics of cognitive apprenticeship. Then, the application of these characteristics into listening strategies instructional courseware for undergraduates was illustrated in detail.*

Keywords: Cognitive Apprenticeship, Listening Strategies, Courseware, Design

1. 前言

听力策略是一种听力理解过程中应用的学习策略。近年来,国内外已有很多学者在研究学习策略教学的相关问题,例如, O'Malley 和 Chamot (1990) 及 Oxford (1990) 都认为学习策略有助于第二语言学习。再如,施渝 (2002) 和肖红 (2003) 的实证研究证明了在大学生中,掌握学习策略程度与听力水平的正相关性。然而,国内用于英语教学的课时有限,听力课堂上一般都不向学生讲授学习策略的知识和应用。因此,面对数量众多的中国大学生听力学习效率和水平提高的需要,有必要设计开发听力策略教学课件,供学生课外自主学习和掌握听力策略。

根据 O'Malley 和 Chamot (1990) 对学习策略的分类,听力策略可分为元认知策略、认知策略和社会/情感策略三类,其中元认知策略和认知策略更有效。大多数元认知策略和认知策略都是内隐的心理过程,而认知学徒制的特征之一就是专家解决任务的内部心理过程外显化,并帮助学生获得认知与元认知策略。因此作者应用认知学徒制这种教学模式来设计听力策略教学课件。

本文先介绍认知学徒制,包括定义及其四个构成元素具有的特征;然后讨论认知学徒制的特征如何被应用于听力策略教学课件中。

2. 认知学徒制

认知学徒制 (cognitive apprenticeship) 是指将传统的学徒制与学校教育中有关认知技能的教学相结合的一种教学模式。认知学徒制与传统学徒制的不同之处主要体现在：1) 传统学徒制中解决问题的过程可以直接被观察到，而认知学徒制中需要把解决任务的内部认知过程外显化；2) 传统学徒制设计的任务来源于真实世界，而认知学徒制需要把学校课程中的抽象任务置于真实的情景中；3) 传统学徒制中，学生学到的技能存在于任务中，不需要迁移习得的技能，而认知学徒制中，需要呈现多样化的任务，鼓励学生清楚的表述任务间的共同之处，便于学生迁移所学知识 (Collins, Brown, & Newman, 1991)。

Collins 等 (1991) 提出，认知学徒制由内容、方法、序列和社会性四个构成元素组成，将这四个构成元素组合在一起，即可为设计理想的学习环境提供有价值的思维框架。下面分别介绍这四个构成元素的特征：

2.1. 内容

它包括领域性知识、启发式策略、控制策略和学习策略。领域性知识是指某个特殊主题所具有的概念、事实和方法性知识。启发式策略指对完成任务通常有效的技术和方法。控制策略用来控制一个任务的执行过程。有时可以把控制策略看作元认知策略。学习策略指用来学习领域性知识、启发式策略或控制策略的策略。

2.2. 方法

它包括建模、指导、脚手架的搭建与拆除、清晰表述、反思和探究六个特征。建模指展现专家完成某个任务的过程，其目的是让学生能够观察并构建一个专家任务执行过程的概念模型。指导是在学生执行任务时，教师通过观察学生，为学生提供暗示、搭建脚手架、提供反馈、建立模型、提醒和提出新的任务等。脚手架的搭建与拆除指教师通过完成学生在任务中没有能力处理的部分来搭建脚手架，并随着学生能力的增强，教师逐渐移除脚手架。清晰表述指学生将他们的知识、推理或问题求解的过程清晰地表述出来。反思是使学生将自己的问题求解过程与专家、其他学生以及专业的内在认知模式进行比较，进而改善自己的问题求解过程。探究是指将学生置于一个独立解决问题的模式中。

2.3. 序列

学生的学习活动序列应遵循三个原则：全局技能先于局部技能，即帮助学生先着眼于全局，然后从全局出发逐步掌握局部技能；复杂性递增，即建构一个需要用到越来越多的技能与概念来解决任务的任务序列；多样性递增，即建构一个需要用到越来越多种类的技能或策略来解决任务的任务序列。

2.4. 社会性

它包括四个原则：情景学习，即让学生能在一个反映他们将来知识的多样性运用的环境中执行任务和解决问题；实践共同体，即创建一个专家与新手之间交互的学习环境；内部动机激发，与情景学习和实践共同体的创建相关；合作与竞争，即把学生分成若干小组，小组内的学生合作解决同一问题，小组之间进行竞争。

3. 认知学徒制模式在课件中的应用

利用认知学徒制设计的听力策略教学课件主要有举例、练习和扩展练习三个部分。举例部分主要利用建模让学生对“专家”应用听力策略的过程有所了解；练习部分主要提供适当的学习情景，让学生通过清晰表述和反思改善听力策略的应用，并在学生遇到困难时提供指导及搭建脚手架；扩展练习部分主要让学生探究听力策略在不同情景下的使用。下面讨论认知学徒制的主要特征在大学生英语听力策略教学课件中的具体应用。

3.1. 内容

根据 O'Malley 和 Chamot (1990) 按分类列举的听力策略，课件中主要选取自我评估(self-evaluation)、自我监控(self-monitoring)、联想(elaboration)和推断(inferencing)四个听力策略作为教学内容。其中自我评估和自我监控属于元认知策略，联想和推断属于认知策略。

3.2. 情景化学习

为向学生提供一个反映他们将来听力策略的多样性运用的环境，应尽量选取真实的听力录音，如英文电影、英语新闻等作为听力原材料。根据这些听力录音设计一系列的听力题，每个听力题主要针对上述四个听力策略中的某个策略的教学，即学生在解答某个听力题的过程中，需主要应用一个听力策略帮助解题。

3.3. 建模

针对具体的听力题，由于让成功听力学习者应用听力策略的过程是内部的心理过程，不能被其他学生直接观察到，因此需要让他们通过文字或录音（用 think-aloud 的方式）展示并解释自己应用某个听力策略帮助解题的思考、推理过程。例如，对于听力材料“Bill and Mary were enraged when their meeting was cancelled”，录音播放完后呈现听力填空题：“Bill and Mary were _____ when their meeting was cancelled”，等学生做完题目后，显示如下听力策略应用的过程：下划线部分我只听到类似[reɪdʒ]的发音，而根据后面的“when their meeting was cancelled”可以推断出下划线部分的单词应该是贬义词，联系听到的发音，这个单词应该是“enrage”；然后又因下划线部分在 be 动词“were”之后，根据语法知识推知应填“enraged”。由于认知学徒制中可以同时存在多个专家，因此这里可以通过文字或录音同时展示多个成功听力学习者的心理过程。

3.4. 指导

课件中，指导贯穿于整个听力策略教学过程中，主要包括指导学生如何操作使用该软件，学生处于任何学习路径都可以通过链接查看操作使用帮助；为练习的每一部分提供指导语，详细介绍该部分练习的目的；为学生的答题提供反馈，即学生做完一道听力练习题后，可以查看事先准备好的成功听力学习者的完成任务的心理过程描述及听力原文；搭建脚手架等。

3.5. 脚手架的搭建与拆除

由于很多学生对听力策略都不了解，所以开始进行听力策略教学时，需要搭建脚手架帮助学生应用听力策略。针对前面的例子，搭建脚手架如下：听力录音播放之前，告

知学生可以应用推断策略，并利用后面的信息“when their meeting was cancelled”进行推断。随着学生听力策略应用的熟练，将只告知学生可以应用什么听力策略，而不告知如何应用听力策略。最后，完全由学生自己决定需应用什么听力策略及如何应用该听力策略。

3.6. 清晰表述

让学生完成每道听力题后，无论正确与否，都立即通过录音或文字表述自己做题的详细过程，包括做题时遇到了什么困难，应用了什么听力策略，以及如何应用此听力策略的。对于前面的例子，学生可能将自己应用听力策略的过程表述如下：下划线部分我只听到类似[reɪdʒ]的发音，主语“Bill and Mary”明显是指一男一女，而我对“engage”这个单词又比较熟悉，因此以为自己将[geɪdʒ]的音听成了[reɪdʒ]，推断下划线部分应该填“engage”这个单词。

3.7. 反思

学生可以查看成功听力学习者应用听力策略的详细过程及听力原文，通过比较，反思自己应用听力策略的认知过程，并作改进。在上例中，通过比较建模中成功听力学习者应用听力策略的过程与清晰表述中学生自己表述的应用听力策略的过程，学生可能会意识到：如果按照自己的推理思路，前半句“Bill and Mary were engaged”与后半句“when their meeting was cancelled”相矛盾，因此，应该根据完整的上下文意思来推断，而且应该多注意语法规则。

3.8. 探究

当学生可以自己选择合适的策略并应用时，脚手架将完全移除，提供听力题让学生独立探究。然而，如果学生在探究过程中遇到困难，可以通过文字或录音查看成功听力学习者应用听力策略的过程，以确保学生学习听力策略的积极性。

4. 结束语

为提供较为理想的听力策略教学课件，作者以认知学徒制的特征作为其设计的理论基础。目前该课件已按这种设计思想成功开发出来，然而，对于能利用听力策略教学课件帮助大学生学习并掌握听力策略，进而提高他们学习英语听力效率的假设，还有待进一步的实证研究。

参考文献

- 施渝(2002).《学习策略在听力教学中的运用》.硕士研究生学位论文.
- 肖红(2003).《大学英语听力理解课堂中的学习策略教学》.硕士研究生学位论文.
- Collins, A., Brown, J. S. & Holum, A. Cognitive Apprenticeship: Making Thinking Visible.
http://www.21learn.org/arch/articles/brown_seely.html.
- O'Malley, J. M. & Chamot, A. U. (1990). Learning Strategies in Second Language Acquisition. Cambridge University Press, 44-130.
- Oxford, R. L. (1990). Language Learning Strategies: What Every Teacher Should Know. New York: Newbury House / Harper Collins, 201-205.

建置互動的大學教師專業發展環境——從知識管理的觀點

Constructing an Interactive Environment for Faculty Instructional Development via Network—A perspective on Knowledge Management

林信榕 吳宜親 柳嘉雯 鄧曉婷 陳雅雯 李柏毅
“中央大學”學習與教學研究所 臺灣 320
電郵：srong.lin@msa.hinet.net

【摘要】本研究目的在於從知識管理的觀點建置大學教學傑出獎教師的教學分析網站，並從所呈現的分析影片、教學特質以及師生討論區的互動回饋中，探究本研究的意涵。本研究對象為兩位於 2003 年獲得本校教學傑出獎的教師，研究期間為 2006 年 2 月至 12 月。本網站共呈現了 16 個教學分析片段，除透過教室觀察與錄影蒐集分析資料外，亦輔以深度訪談、相關人員訪談、文件分析等方式蒐集資料，以分析其教學特質、教育理念。研究結果包括網站建置歷程、網站架構、網站特色，並呈現部分網站內容分析的資料。最後從知識管理的觀點來探討本研究所達成的層面及有待努力的部分。

【關鍵詞】資訊科技、知識管理、高等教育、教學專業

Abstract: The purpose of this study is to construct an interactive website for faculty instructional development in terms of perspective on knowledge management. This study describes a novel interactive platform for faculty development, particularly focusing on transmitting some subtle teaching experiences, e.g., interaction with students inside and outside of class, face to face and via the Internet. This work examined two outstanding instructional faculties at the Central University, including an astronomy faculty and a mathematics faculty. The data collected from the website can benefit for assist in further study on identifying some subtle but important characteristics of these outstanding teaching faculties. Moreover, these characteristics may exert long term influence on both new faculty members and students.

Keywords: Information technology, Knowledge management, Higher education, Professional development

1. 研究背景與動機

Sorcinelli、Austin、Eddy 和 Beach（2006）將美國的大學教職員專業發展演化歷程分為五個時期：（1）學者的時期（the Age of the Scholar）：該時期從 1950 年代中期到 1960 年代，其發展重點為改進及提升大學教師成為勝任的學者；（2）教師的時期（the Age of the Teacher）：該時期從 1960 年代末期到 1970 年代末期，其重點為大學教師在教學能力的改進與評量方面的發展；（3）發展者的時期（the Age of the Developer）：該時期從 1980 年代初期到末期，該時期的大學教職員發展重點多元化，雖然在預算緊縮的年代，許多大學開始進行新的專業發展計畫或是活化原有的計畫；也有些研究者關注誰要參加教師專業發展，要提供哪些教師專業發展的服務；

在該時期，對大學教師的評量亦成為普受歡迎的概念，總之，該時期的大學教師專業發展方向是多元的；(4) 學習者的時期 (the Age of the Learner)：該時期從 1990 年代初期到末期，由於學術界的加速改變對大學教師的專業發展產生相當的意涵，比如 Austin 對這十年來的變化歸納為：教學方法的改變（教師不再是教學舞台上的聖者，而是學習的促發者）、學生的多樣性（如不同文化背景）導致大學教師在教學上要有更多的方法、技能和敏感度（引自 Sorcinelli, Austin, Eddy, & Beach, 2006）。因此相較於 1970 年代教師專業發展為「教師的時期」，1990 年代就像「學習者的時期」。另外，新科技的進展對大學教師教學與研究的影響（如報告工具、網站、溝通系統）、大學教師角色的改變（如教學、研究、服務、計畫與經費爭取等等）、競爭的日益激烈（如經費的減少導致設法從他處募款、爭取經費的壓力）等亦讓大學教師邁入多元學習的階段（從科技的學習、到行政事務、到經費爭取）；(5) 網路時期 (the Age of the Network)：這個時期（21 世紀）的大學教師、教師專業發展者和組織本身均面臨期待的增加，教師的角色持續擴增，非正式會面時間的延長、組織內外在的績效責任的要求，導致大學教師專業發展者、教學與學習中心協助大學教師實踐其責任的需求日益殷切。

因此，目前在邁入上述所謂大學教師專業發展的「網路時期」，建置教師教學網站以提供大學教師在教學方面的經驗分享平臺，似乎成為大學教師教學經驗交流的另一種途徑，此亦為本研究的動機之一。

其次，近年來大學教師的教學專業發展頗受國內外各大學的關注。以美國為例，在多年前即成立各種類似“Center for Teaching and Learning”之類的單位 (Bain, 2004) 掌理大學新進教師、教學助理有關的研習或工作坊及提供教師教學問題的諮詢等業務，以期提升大學教師的教學專業水準，進而促成教師的教學專業成長。而台灣各大學亦在“教育部”卓越教學計畫和頂尖大學教學計畫的推波助瀾下，逐漸成立「教學發展中心」（如台灣大學）、「教師發展與教學資源中心」（如輔仁大學）（台灣大學，2006）。此外各大學為激勵教師在教學方面的投注，紛紛設置「教學傑出獎」來選拔在教學上有卓越表現的教師，並在新進教師的導入研習或工作坊和與會人士進行經驗分享。這種對教學的關注及遴選出教學傑出教師的機制，似乎為運用資訊科技（尤其是網際網路）進行大學教師間的教學分析與分享提供了有利的契機。就目前台灣的現況而言，在相關的大學教師教學經驗分享的研習中，雖然透過有經驗的老師與新進教師、教學助理進行經驗分享，但仍限於時間難以有深入的分享與觀察，從網站參閱其他學校所辦理的類似工作坊中，發現幾個共同的問題：

- (1) 實際參與層面的廣度和深度有限：受限於大學教師忙碌的研究工作及個人時間的安排，不單單新進教師無法全面參與外，其他的學校同仁亦難以撥出時間參與。此外，鑑於分享時間的限制，教學傑出教師經驗分享的深度亦難以深入。
- (2) 經驗分享的後續處理大多為影音的錄製，鮮少有系統的深入分析：隨著資訊科技的進展、網路傳輸速度的大幅提升，經驗分享者的後續處理大多以影音錄製，並透過網路隨選視訊點選觀看，但很少學校對所錄製的教學錄影帶，進行後續的分析與整理，並透過線上討論區進行深入的討論、對話及進行有系統且深入的分析，因此，難以深入瞭解分享者的教育理念和教學特質。
- (3) 獲教學傑出教師的經驗無法完整的分享與傳承：在大學獲得教學傑出獎的教

師，其教學專業發展的歷程為何？從進入大學學術社群服務到獲得教學傑出獎，其教學專業成長歷程經歷了哪些心路轉折？曾遇過哪些挫折？又如何克服？其次，其教學特質為何？如何與學生互動？又有哪些作為對學生產生深遠的影響？學生的看法又如何？在研究者的心中似乎留下了一大堆的謎團，總覺得這些獲得教學傑出獎的教師之寶貴經驗並未能完整的、深入的與大家分享，也未被完整記錄，而這些寶貴的教學專業成長歷程、教學經驗與特質、與學生一些感人的互動是否因為離職或退休而跟著消逝？

關於教學傑出教師的研究並不多，雖然 Bain（2004）在<<What the best college teachers do>> 一書中（由哈佛大學出版）描述他多年來對大學教學傑出教師進行的研究，歸納出研究對象一些共同的教學特質。然在 Bain 的研究中，並未運用資訊科技的優勢（如網際網路）保存、記錄、分析這些教師的教學實況和實際與學生互動的情形。因此，如何運用資訊科技（網際網路）的便利性及優勢，提供大學教師另一種教學專業發展的管道，並以獲得教學傑出獎的教師為對象，將其教學實況加以分析，建置教學傑出教師的分享網站，讓校內外的其他大學教師可以不受時空的限制，方便的從網站上了解傑出教師的教學專業成長的歷程及其教學特質，並透過觀看其教學實況分析後，在討論區給予回饋，而達到彼此經驗交流的效果，此為本研究動機之二。

本研究的第三個研究動機則基於知識管理的觀點。Sena 和 Shani（1999）指出知識的演化歷程，係從「資料」到「資訊」、到「知識」、到最終發展出「智慧」。知識管理的定義很多（O'Dell & Grayson, 1998; Sarvary, 1999; 馬曉雲，2001），有的關注在字面本身的意義詮釋（如 O'Dell & Grayson），有的關注所包含的要素（如 Knapp 和 Cooper, 1998; 引自馬曉雲，2001），有的則關注其過程（如 Sarvary）。鑑於大學教師的教學與企業界在本質上的差異性，本研究對大學教師知識管理定義偏向於：將教學的知識與經驗，有系統的探究分析，並經由分享者的發聲與回饋，而得以用某種形式（如以網路為主的資訊科技）加以儲存、分析、分享、互動，最終目的為成為一種教學的成長社群。換言之，本研究所關注的是：如何將教學傑出教師之寶貴經驗（包括知識與智慧）透過資訊科技加以記錄、分析、分享與回饋，並在人員流動（如退休或調校）的情況下，能有系統的、永續的進行知識分享、保存與啟發。

2. 研究方法

本研究目的在於從知識管理的觀點建置大學教學傑出獎教師的教學分析網站，並從所呈現的分析影片、教學特質以及師生討論區的互動回饋中，探究本研究的意涵。

2.1. 研究對象

本研究對象為台灣“中央大學”獲得教學傑出獎的教師，為配合上課時間（每年2月至6月及9月至隔年1月）及每年五月間選拔出來的教學傑出獎教師，在研

研究對象採取「累積性」。所謂「累積性」係指該年度計畫的1月至6月，係以前幾年獲得教學傑出獎教師為研究對象，在下半年會以新的教學傑出獎教師為本研究對象，因此研究對象係「累積性」的。以目前為例，本研究已對兩位教師進行深入的教學分析（這兩位老師完整的研究期間為2006年2月至12月），另有三位教師僅為初步分析階段。本研究結果所要呈現的是以已經詳細分析的兩位老師為例，以下簡稱甲老師和乙老師。

甲老師為本校天文所教師，乙老師則為本校數學系的教師，兩位老師皆為本校第一屆（2003年）獲得教學傑出獎的教師（當年共選出五位），到校服務年資皆超過15年，根據本校電子報所呈現獲獎原因描述，甲老師自1995年起在本校開授通識課程「認識星空」時，以輕鬆幽默的方式講授天文學的發展過程，並開授天文遠距課程，熱心推動科學教育。此外，甲老師亦透過各種管道（如電台、演講及書籍）進行科學普及教育，對提昇社會大眾的科學風氣有相當的助益。乙老師則自1997年起用心發展《計算機概論十六講》教材，原本為數學系學生而設計但後來廣為其他學系教師採用（<http://www.cc.ncu.edu.tw/~ncunews/012/index.htm#5/2007年1月21日9:30> 存取）。

2.2. 資料蒐集及分析

本研究期間為2006年2月至12月底。在研究期間採用觀察法、個別訪談法、焦點團體訪談法、網站及檔案檢視的方式收集資料，除記錄現場筆記外，在觀察及訪談過程均進行完整的錄影、錄音，並將訪談整理成逐字稿。在資料分析方面，運用主題編碼進行逐字稿及相關檔案（包括網站）的分析。

3. 結果

3.1. 網站建置

3.1.1. 教室觀察、錄影、剪輯、分析

為了解研究對象的教學特質，研究者會事先徵得研究對象的同意，進行教室上課實況的錄影（一次兩小時），經轉檔、分析、剪輯後，再將教學分析影片建置於教學傑出網站（<http://140.115.107.44/index.htm>）。在歷經數次的討論與修改後，網站的教學影片分析內容及架構呈現方式逐漸形成，甲老師共有10個教學分析影片，乙老師共有6個教學分析影片。

3.1.2. 訪談、分析及釐清

為將研究對象的教學特質、教育理念呈現在本網站上，本研究透過訪談、打印成逐字稿、進行內容分析，甚至參與研究對象的校外活動以進行田野觀察，並透過訪問相關的人員（如學生、研究助理等），以進一步釐清要描述和詮釋的內容。

3.2. 網站架構

圖1為本網站第一層畫面，包括如下的功能：網站導覽、認識我們（如研究緣

起、研究目的介紹)、本校教學傑出教師的教學影片與教學特質分析、部分學生回饋集資料的彙整、教學主題討論區等)。

圖 2 為建置中的幾位教學傑出獎教師的教學分析網頁，從該畫面，可以對該教師的特質有個整體性的了解，並可透過影片的點選實際觀看其教學情況，並給予回應。從該畫面，亦可以點選其他教學傑出獎教師的教學分析網頁。



圖 1 網站整體架構

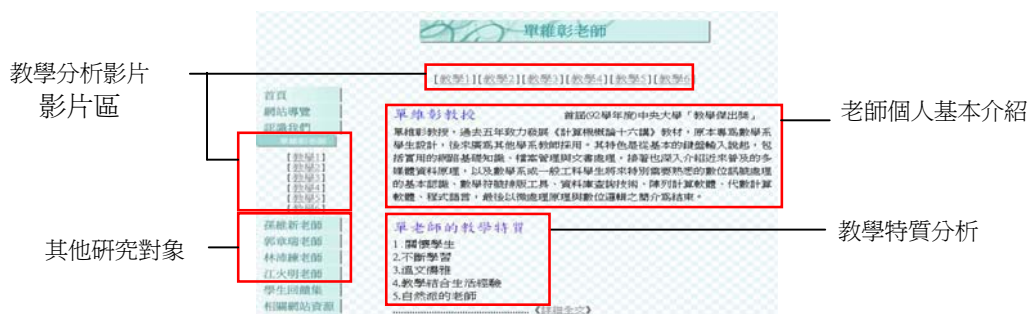


圖 2 教學傑出獎教師教學特質分析網頁

圖 3 呈現本研究網站教學傑出教師教學分析影片觀看導言及回饋的部分。目前本校教學傑出教師的教學影片與教學特質分析中，甲老師與乙老師已有詳盡的教學影片分析。



圖 3 教學影片與回饋區

甲老師的部分有 10 個教學分析影片，點選人次為 7255 次，乙老師部分有 6 個教學分析影片，其點選人次為 1667 次（見表 1）。

表 1 研究對象與網頁瀏覽人次統計

研究對象	教學分析影片數	網站瀏覽人次
甲老師	10	7255 人次
乙老師	6	1667 人次

經由對教學傑出教師教學實況的攝影、分析，並透過網路進行分享與回饋，有助於擴大這些教師教學精華的分享層面，並藉由科技加以儲存而得以讓其經驗具體的流傳。

3.3. 網站特色

3.3.1. 學生與大學教師們可透過本網站進行非同步的分享與回饋

由於本網站經由教學分析影片的建置，提供師生們觀看影片及交流與回饋的平台，有利於其他教師了解教學傑出教師教學的關注點。另外，基於網站持續增添內容及不受時間的限制（比如僅限於學校上課期間或是研究對象任職期間），日後的新進人員仍可透過本網站觀看一些教學傑出教師某些教學的實況，亦可以持續進行個人的回應，而在這種觀察及回饋的動作，有助於花揮新進教師教學專業發展的效果。

3.3.2. 教師從學生的回應中可以了解其教學所產生的影響

在一般的教學中，教師很難在教學的當下獲知其教學對學生的影響，然而透過本研究的教學分析影片，再重新觀看影片並在瀏覽該分析影片的導言時，的確能引發學生的回應，而研究者亦可以從回饋中發現對學生的影響。例如在甲老師的教學影片六的觀看導言中提及：「...在大學中我們所應該做的兩點努力：1.藉由學習與交友，認識自己；2.累積別人拿不走的人生體驗。」以下為學生的留言示例：

留言主題：我會一直記得的

老師說的那兩點真的很令人印象深刻.....我也想要多累積一些別人拿不走的東西。

真可惜大學生活已經過了最精華的兩年，但是我想：現在開始也不遲的。

謝謝老師、也謝謝助教的整理^^

從上面學生的回應中，對老師而言，是一種激勵，也是一種肯定。這種透過教室觀察、運用數位攝影機錄製、進行教學分析、剪輯教學片段，然後進行教學影片分析的導言文字介紹，將之架構成圖 3 所示的畫面，其最大的特質就是教師和學生皆能不受時空的限制，點選影片觀看，除可以感受到教學的實況、感受當下的感覺外。更重要的是：學生能重溫課中教師勉勵的話語，並能即時給予回應，而老師則

可以從這些回應中感受到其課中的一席話對學生的影響，雖然只是部分學生的回應，但另外從超過五百人次點選瀏覽該教學影片、影片導言、或討論區內容的情形，顯現了網頁分享的持續性與不受時空限制的優勢。就知識管理的觀點而言，資訊科技（包括影像錄製、剪輯及網站的建置與運用）為教師教學專業分享和有系統的對知識或經驗的記錄儲存提供了相當的便利性。

3.3.3. 呈現教師的個人教學特質，除有分享的意涵外，亦可經由討論區進行交流

經由教室觀察、教師訪談及網頁分析，甚至研究助理與研究對象的學生或助理在 MSN 上的互動對話，均可探究出每位教學傑出教師獨特的特質，將之分析整理並呈現在本研究的網站上，可以讓更多人進一步的了解，甚至可在討論區給予回應。以下簡略說明兩位老師與教學相關的個人特質和共同的特質：

- 甲老師的特質：甲老師在課中和學生有很頻繁的互動。在教學時會注重學生人生態度的培養，他給的不是標準答案，而是以引導的方式協助學生選擇正確的方向。其次，他對學生的期望是：對自己要有高度的期許，才會超越自己、才會進步。再者，他期望學生能以真誠之心相待，珍惜感情，並期勉要誠實的面對別人、面對自己。甲老師在上課時常能結合藝術、文學來講授天文的課程，並能以幽默風趣的方式來講課，讓人覺得他是個「博學而有趣」的老師，是個「文藝科學家」。
- 乙老師的特質：在乙老師與學生的互動又是另外一種類型，他的互動主要是在課後，比如在乙老師的個人網站中，記載著三十幾位畢業學生的點點滴滴，從中可以感受到學生課後及畢業後與他仍保有源遠流長的互動。其次比較特別的是：乙老師會帶著學生登幾天的大山，讓學生從登山的歷程體驗人生、也接觸到乙老師充滿哲理、關懷的一面。為了讓學生能了解生活與數學的密切關係，乙老師在教學時，會試著將數學與生活結合在一起（如從數學觸發的視覺藝術）。
- 兩位老師共同特質：兩位老師共同的特質為熱心於科學普及教育，他們除熱心的投注心力於教學外，皆在廣播電台擔任節目主持人以擴大其影響力。其次，兩位老師在科技的運用均屬高層次。以甲老師為例，他有一門課是採取遠距教學的方式，結合台灣地區十所大學同步授課，並將相關教材、上課實況錄影等建置在其教學網頁上。乙老師則將許多的個人理念、教材、與學生的互動文字、個人的作品（包括詩作）放在網頁上。兩位老師不僅僅專精於專業領域，亦同時博學多聞，閱讀與興趣皆很廣泛，雖同為理科教師，但在文學上皆有相當的造詣。

4. 結論與討論

就知識管理的觀點，不外乎將個人知識經由保存、傳播並轉化為組織的知識，如從 Nonaka 和 Takeuchi (1995) 論點，則在於將個人的內隱知識經由「共同化」（成員間內隱知識的創建過程）、「外化」（將內隱知識外顯的過程）、「結合」（將觀念系統化而形成組織各團體間的知識體系）、再「內化」為有價值的內隱知識，整個過程

像螺旋，不斷的經由這四個過程提升個人及組織的知識價值。以本研究為例，係將平時大學教師間缺乏時間進行成員間對話分享的內隱教學知識，藉助資訊科技的記錄、分析與儲存的特性建置網路平台以進行團體間的分享、回饋，這樣的歷程符應 Nonaka 和 Takeuchi (1995) 知識螺旋的四個歷程中的「內化」與「外化」的歷程。然是否因而「結合」並形成組織團體間的知識體系則是有困難的，因為教學是一門藝術，用分享與提供借鏡是較為適當的用詞，但難以成為組織間共享的知識。另外，是否「內化」為其他成員的知識，單單從本研究個案中的研究結果，仍難達成這樣內化的知識。其次，這樣的現象是否受限於大學的教學文化（尤其是研究型大學）？因為在教學上過於投注似乎對其升等無太大的助益，這是本研究在推廣大學教師對教學的關注時可能面臨的挑戰。

即便在本研究所建置的網站回饋中，呈現「學生熱、教師冷」的現象，至少本研究試圖對教學傑出教師的教學進行系統性的分析與保存的作為，並藉著網站的分享與回饋，打破時空的限制，可以持續的累積更多優良教學個案的分析，但如何說服更多大學教師願意瀏覽本網站並給予回饋，為本後續研究要努力的方向，唯有更多的回饋、及更多教學個案的分享，始有可能達到更高層次的知識轉化，始有可能在大學教師教學專業發展中展現效果。

參考文獻

- 台灣大學 (2006)。第二屆卓越教學國際研討會：會議手冊。台北：台灣大學。
- 馬曉雲 (2001)。新經濟的運籌管理：知識管理。台北：中國生產力中心。
- Bain, K. (2004). *What the best college teachers do*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York, NY: Oxford University Press.
- O'Dell, C. & Grayson, C. J. Jr. (1998). *If only we knew what we know: the transfer of internal knowledge and best practice*. New York: Free Press.
- Sarvary, M. (1999). Knowledge management and competition in the consulting industry. *California Management Review*, 41 (95-107).
- Sena, J. A. & Shani, A. B. (1999). Intellectual capital and knowledge creation : towards an alternative framework. In Liebowitz (Ed.), *Knowledge management handbook* (pp.8.1-8.16). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Sorcinelli, M. D, Austin, A. E, Eddy, P. L., & Beach, A. L. (2006). *Creating future of faculty development: Learning from the past, understanding the present*. Bolton, Ma: Anker Publishing Company.

初中课堂信息化教学有效性的质性研究ⁱ

——对上海和广东教师的调查

A Qualitative Research on the Effectiveness of e-Learning in Junior High School Classroom: an Investigation of Teachers in Shanghai and Guangdong

孟琦

上海师范大学 教育技术系

mengqi@126.com

【摘要】 教师是关系到信息化教学效果的重要因素，本文以 55 名上海和广东的初中教师为调查对象，运用质性研究方法分析并归纳了初中教师在课堂中开展信息化教学的现状、问题和成功策略。

【关键词】 信息化教学、有效性、质性研究、内容分析

Abstract: Teacher is a fundamental factor in the effect of e-learning. This paper analyses and concludes the situation, problems and successful strategies about e-learning in classroom, by investigating 55 teachers working in junior high schools of Shanghai and Guangdong,.

Keywords: e-learning, effectiveness, qualitative research, content analysis

一、 研究问题

新课程改革提倡重视教学中的技术应用，对信息化教学提出了新的要求。在这一背景下，如何有效应用技术成为信息化教学研究者和实践者所关注的重要问题。有研究者指出，“改革的决定必须发生在个人层次，个人行为的改变是计算机整合到课堂教学的根本”（陈美玲，2005）。可见，教师是教学中的关键因素，教师在教学中能否恰当地使用信息技术，是关系到信息化教学有效性的核心环节。

为此，本研究将以教师为研究对象，分析和总结初中教师开展信息化教学的现状、成功或失败原因以及有效策略。研究将采用关键事件技术（Critical Incident Technique），用富于情境性的研究资料和结论，为一线教师提供信息化教学方面的借鉴和参考。

二、 研究方法

1. 调查对象

本研究的调查对象是 55 名上海和广东的初中教师，他们所在的学校都开展了信息化教学，参与调查的教师对于信息化教学都比较有兴趣，有些教师还是信息化教学的骨干。其中上海教师 22 名（40%），广东教师 33 名（60%）。从任教年级来看，预备年级教师 1 名，初一年级教师 15 名，初二年级教师 27 名，初三年级教师 12 名。调查对象的年龄从 24 岁到 60 岁，平均年龄 35.94 岁，平均教龄 13.65 年。

接受调查的教师所在学校开展信息化教学的情况，可分为以下几种类型：第一，学校在信息化教学方面已有系统的经验总结，经常开展校内外交流；第二，学校在信息化教学方面的整体水平为中等，并进行了大量的教学探索，但对于本校信息化教学的未来发展并不明确；第三，学校刚刚开始重视信息化教学，近期才更新了教室的多媒体、投影或背投等设备；第四，学校的信息化教学基础设施比较简单。

2. 数据收集

研究主要采取以关键事件技术为核心的情境访谈法来收集数据。

关键事件技术由弗兰那根（Flanagan）于1954年首创，并由瑞恩斯（Ryans）在1960年改编而用于课堂研究，它一般是通过情境访谈来实施，即针对工作职场中的关键事件来设计访谈问题，要求被访者回答在特定的工作情境中，自己将如何行动或者过去曾经如何行动。（王叶毅、王重明，1998）与一般调查法相比，情境访谈的叙述更富有深度、更丰富具体，能较完整地展现当时的场景。

在研究中，要求接受访谈的教师叙述自己成功或不成功开展信息化教学的具体课堂教学片断（即关键事件），从而确定教师对于信息化教学成败的判断及评价标准，以及成功开展教学的有效策略。研究要求调查对象叙述的关键事件：

请叙述最近一至二年里，你在开展技术支持的教学过程中，印象深刻的一个课堂教学片段（比如成功或者失败的经历）。

✧ 当时的教学内容、学生情况和技术条件如何，你预期的目的是什么？

✧ 事情的过程是怎样的？

✧ 当时，你是怎样想的，又是怎样做的？结果如何？

✧ 你认为成功或失败的原因是什么？

数据收集的二种形式：一是请调查对象书面填写；二是进行面对面的半结构化访谈，录音记录调查对象的回答，访谈结束后将录音整理成书面文字。

3. 数据分析方法

本研究中主要采取内容分析法（处理质性数据的典型方法）（Guba E, & Lincoln Y, 1981）分析调查对象叙述的关键事件，这是一种基于质性研究的量化分析方法。

在本研究中，我们具体采用内容分析中的频数分析方式，即定义计数单元和类别，并统计数目。具体方法是，以每位教师回答的关键事件为分析单元，阅读后根据对内容的理解，将每个事件对应“目的、技术、情境、结果和原因”五个项目进行编码，然后采用描述统计的方法来统计每一类型的数量。在编码时，兼顾显性信息和隐性信息：主要提取事件中已有的关键词作为编码，如果关键词不明显，再根据理解后的意义进行编码。为了保证编码的一致性，在定义类别和确定编码时，由两名研究者共同商讨，并在编码完成后再进行检查，比较每一事件之间的差异和编码，保证编码的意义明确、具有较高内部一致性。

需要说明，本研究决定针对“目的、技术、活动、结果和原因”这五个项目对事件进行编码的原因是，这五个项目与访谈问题相对应，更重要的是它们可以作为基本属性，勾画和锚定出一个较完整的教学事件，即要求调查对象回答的关键事件。

三、 研究结果

本研究共收到 55 个关键事件，从中选择了 24 个进行分析。其余事件被排除在外的原因有几种，分别如下：第一，学科不具有代表性，如摄影课；第二，内容与所问问题不符，多为发表个人对于信息化教学现状改进的观点；第三，虽然回答了问题，但是内容不够全面，类似教案照搬，只描述教学设计，而没有说明教学实践情况。

1. 关键事件分类编码结果

首先将 24 个事件进行编号，然后阅读调查对象叙述的关键事件，并进一步依据上文论及的五个项目从各个事件中提取关键词，最后得到分类结果（表 1）。

表 1 初中教师信息化教学的关键事件分类编码结果

编号	目的	技术	活动	结果	原因	成败
1	解释说明	动画	观看	印象深刻	抽象-形象	成功
2	解释说明	PPT	展示、制作	反映热烈、气氛活跃、兴趣	形象	成功
3	互动	网络	交流合作	表现活跃	学生有技术基础	成功
4	体验感悟	PPT，动画	制作、展示	兴趣、积极性、作品质量好	能动性、成就感、兴趣	成功
5	感悟	电影	观看	热情、兴趣	形象生动	成功
6	复习、熟练	多媒体	不确定	热情	生动有趣	成功
7	探究	网络	收集资料、展示	完成任务	发挥技术优势，服务于学科	成功
8	再现情景	视频	观看、思考	得出正确结论	形象、可信	成功
9	培养能力	投影、背投、手提电脑	演示	课堂效果好	生动形象	成功
10	知识了解	PPT、FLASH、录像	观察	正确、清楚的认识；好奇；兴趣	引起兴趣、详细展示	成功
11	合作、表达	网络	收集资料、讨论、发言	达到预期目标	技术的优势	成功
12	促进记忆	游戏软件	比赛	积极性、速度快	不确定	成功
13	掌握知识、解决问题	网络、虚拟实验室	自主学习	完成任务、积极性、有趣	资源丰富	成功
14	引发思考	FLASH	观看	感兴趣、有共鸣	形象直观	成功

15	提高兴趣	PPT	制作作品、展示	作品质量好	抓住学生兴趣、小组合作	成功
16	知识理解	电脑、背投、动画	观看、提问	效果好	放大微观、帮助思考	成功
17	创设情景	FLASH	探究活动	加深概念理解	联系实际、体现科学精神	成功
18	创设情境	图片	观看	未完成任务	追求形式	失败
19	复习反馈	Intranet	自学	不专心	技术故障	失败
20	培养分析归纳能力	网络	收集资料、讲述	热情、兴奋、不专心	课堂管理	失败
21	表达	网络	网络对话	未实现预定活动	网速限制、缺乏必备技能	失败
22	知识理解	投影、教师机	演示、讲授、提问	效果不太好	缺少师生互动	失败
23	提供资源	百科全书软件	搜索、阅读	无法互动	不确定	失败
24	复习	网络平台	自学、练习	使用电脑为教学带来麻烦	技术的局限性	失败

观察以上的分类可以发现，虽然技术应用的目的有多种，但是往往不同的技术应用目的都对应着类似的教学活动形式，以“观看”、“展示”两类活动最多。这种现象我们将之称为：信息化教学实践的模式化现象。另外，即使在被教师评价为成功的教学事件中，很多情况下技术应用的“目的”与“结果”这两项也不相符，如“复习、熟练”与“热情”、“引发思考”与“热情、兴趣”、“提高兴趣”与“作品质量好”等，这从一定程度上反映出在教学实施过程中，教学设计方案里原有的技术应用目的发生偏移。

2. 对成功与失败的判定

为了了解和分析教师对于信息化教学有效性的评判标准，研究者对“结果”和“原因”二个项目作进一步的整理和统计：在以上分类的基础上，将相近的内容进行合并，整理成大的类别并统计频数，得到编码结果（表2）。由于有时一个事件中会提到不止一个结果或原因，因此编码的总数与教师叙述的事件总数并不相等。

表2 成功事件与失败事件的编码结果及频数

	成功			失败	
结果	课堂表现 (共12项)	活跃/热情/热烈	4	未完成任务	2
		兴趣	5	不专心	2
		积极性	3	无法互动	1

	达到目标 (共 3 项)	完成任务；达到预期目标	3	使用电脑为教学带来麻烦	1
	高绩效 (共 4 项)	作品质量好	2	泛指的效果	1
		正确	1		
		速度快	1		
	形象感受 (共 2 项)	加深理解	1		
		印象深刻	1		
	泛指 (共 2 项)	泛指的效果	2		
原因	技术功能 (共 10 项)	生动形象	7	追求形式	1
		技术优势	2	技术故障	1
		资源丰富	1	技术的局限性	1
	学习投入 (共 6 项)	引发兴趣	4	缺少师生互动	1
		发挥能动性	1	缺乏必备技能	1
		帮助思考	1	课堂管理	1
	情境化 (共 1 项)	联系实际	1		
	教学准备 (共 1 项)	学生的技术基础	1		

从编码结果来看,教师对于成功结果的判定多以课堂表现(热情/热烈、兴趣、积极)为依据,而对于成功原因的解释多集中于技术本身(生动形象和技术优势)和学习投入(尤其是引发兴趣);教师对于失败结果的判定多以教学安排为依据,打乱教学安排或与原定教学安排不符的(如不专心、未完成任务和教学中出现麻烦等),一般都被视为失败,而教师对于失败的解释也更多归因于技术本身(技术故障和局限),其次是归因于教学设计和准备、课堂的管理。

四、分析与讨论

1. 课堂信息化教学成功策略

根据分析结果,教师体会到课堂信息化教学的成功策略主要有四点:

第一,发挥技术对学科的支持功能。教师们强调突出技术的优势,并与学科需要相结合,其中“形象性”这一点是被提及最频繁的技术优势。从教师叙述的成功教学片段中可见,在特定的教学内容要求下,技术或是提供形象的图景,帮助学生理解抽象的、微观的知识;或是发挥资源优势,提供更多可供学习和思考的材料,帮助学生扩展思维和解决问题;或是发挥交流功能,提供更快捷的交流方式,提高交流的效率和深度。总

而言之，应当依据教学需要选择技术类型和应用方式，使之与课堂、与学科相适应，切实发挥技术的工具作用。

第二，促进学生的学习投入，实现有意义学习。学生的学习投入程度决定了学习质量和效率，在课堂有限的学习时间中应尽可能促进学生的有效学习。可利用技术引发学生对于学习内容或任务的兴趣，促进学生学习的能动性和主动性，促使学生主动思考等等。但需要在教学中注意的是，技术运用应与教学目标相符，应促进学生关注学习任务本身，而不仅是有趣的动画等。

第三，情境化，包括运用技术创设情境将教学内容与学生生活实际，以及与学生已有知识联系起来。这种联系可以是相同、相近，也可以是差异、对立。在教师对课堂教学实践的叙述中我们发现，与学生已有认识产生对立的情境，更容易引起学生的关注和兴趣，如学生想象不到的微观世界、与学生的错误概念相对立的场景等。用技术创设成功的情境，最关键的是要了解学生。

第四，教学准备。技术介入到教学中不可避免地会影响原有课堂教学的有序性，因此对教师的教学准备提出新的要求。这些准备包括学生准备、技术准备等。学生准备：在开展信息化教学前，应该使学生具备必要的技术操作技能、规范等；技术准备：设计运用技术开展教学的方案时，应该考虑可能出现的技术故障，以及应对方法。

2·课堂信息化教学的误区

另外被调查教师对课堂教学片段的叙述中，也反映出目前信息化教学中存在的一些共性问题，具体如下：

(1) 归因于技术

在对“原因”的统计中发现，认为技术是教学成功原因的占近 59%，而将失败原因归因于技术的占 43%，比例是比较高的。这一方面表明许多教师在教学中体会到了技术给教学带来的便利，认识到信息技术的巨大优势，表明信息化教学的应用已经深入人心。如一位初二物理教师写道：“以前上课时，电流在导线中流动，但学生是无法看见的，觉得抽象。但现在用了课件，学生很清楚地看到导线中的电流流动情况，印象特别深刻，这是我上课时最想要的效果”，另一位初二数学教师这样说到：“我认为最成功的一点就是利用了课件向学生展示图形，生动形象的图形使学生产生兴趣的同时，又牢固地掌握了知识。”

从另一方面来看，过于强调技术作用的趋势也显露出来。在阅读中发现，少数教师倾向于从技术自身的功能来评价，将成功或失败归因于技术功能或操作，而没有认真思考运用技术的恰当性。如一位初二历史教师讲述自己开展互动教学，“引导学生开展交流合作活动”后，总结道：“我认为成功的根本原因在于网络班学生掌握相当的电脑技术，有助于使用信息技术与学科整合。”一位英语教师原本设想让学生在口语网站上进行对话交流，“但由于网速、操作技术的熟练程度”的限制，教学失败了。实际上以上的两个教学事件，其成功和失败的原因更多的是教学活动设计、教学准备的问题。因此，在信息化教学的教师培训等方面应转变重视技术操作学习的误区，加强“在教学中恰当应用

技术”的理论和实践学习，提高教师的信息化教学设计和评价能力。

(2) 以课堂表现作评价

通过分析发现，约 52% 的教师习惯于以课堂表现来判定教学效果。往往课堂气氛的活跃、学生的兴趣和热情成为教师判断教学成功与否的证据。当然不可否认，课堂观察是一种比较直接和方便地了解教学效果的方法，但是我们在观察课堂的同时，还应该理性思考课堂中活跃的气氛关注的焦点是不是学习内容，学生兴趣是不是由学习任务引起的。

“当时想利用大量图片来描述四季的天气变化，由于采用过多的动画，学生在非常轻松的环境下上课，却忘了要学习的任务。”

“讲授《依法打击犯罪》时，……布置了一个让学生收集有关案例的作业。我预想的是，给学生 10-15 分钟时间查找，剩下的 15 分钟叫学生讲述所找的案例。再由学生分析案例中人物的行为是否违法，违反了什么法等。课堂气氛热烈而有序。学生对上网查资料表现出极大的热情，非常兴奋……不过我也发现一些同学一上网就没有按要求去做，而是偷偷进了一些音乐网站和游戏网，结果到了时间还没找到案例。”

这是二位教师经历的麻烦，实际上也是信息化教学的课堂中经常会见到的现象：课堂气氛活跃，却是热闹后收获很少。这要求教师充分发挥引导作用，在当前提倡建立民主课堂的同时，我们还要牢记学习的责任和目标（包括预设目标或生成目标）。只有从权利与责任对等的角度出发，围绕目标展开对话和活动，才是有效的学习。（杜伟宇、张振新、智春忆，2005）

(3) 教学活动模式化

教师们叙述的教学活动最多见的是类似“学生上网搜索资料，并用 PPT 制作成动画，上教师机演示并解说”的“制作-展示”型活动。原本这种形式的教学活动是不多见的，最典型的案例来自未来教育项目的案例集。本研究调查的教师来自教育资源比较发达的华东和华南地区，大多数教师都接受过未来教育的培训，目前上述形式的教学活动已经几乎成为这些地区课堂信息化教学的模式和代表。

这种现象反映出接受调查的许多教师在技术应用于教学方面，还处于适应和接受的阶段，未能灵活地、创造性地运用。另外，也提示教育研究者在开展教学评价或教师培训时，向教师介绍案例的同时，还应当与教师一同探讨所学习的技术应用方式和教学活动形式适用的情境，并鼓励教师从自己的学校、课堂和学生实际出发设计信息化教学方案。只有这样才能够使教师真正从案例中获益，很快从模仿走向创新。

(4) 技术应用目的的偏移

通过编码分析发现，技术应用的“目的”与“结果”这两项往往不相符，或者差异比较大（如“复习、熟练”与“热情”）。这种现象的原因可能是：第一，教师在进行

教学设计之初设定的技术应用目的,由于各种原因在教学实施过程中没有得到实现;第二,虽然在教学设计时考虑了技术应用的的目的性,但教师在教学实施中无意识地疏忽了原定的目的。

无论是何种原因,目的与结果的不统一直接导致了“目的”的价值丧失,也影响了技术应用的效果,使得技术在教学中的作用发挥不能够深入,流于表面。这是关系到信息化教学有效性的非常重要的问题。

针对这一问题,需要教师在开展信息化教学时,提高反思意识。这种教学反思应当贯穿教学设计、实施中和实施后。在教学设计时,需要充分考虑教学内容、学生和技术准备等方面,合理设计信息化教学方案,并为技术故障作好备用准备,这样可以提高方案的实用性,保证可以成功付诸教学实施;在教学实施过程中,教师需要始终牢记教学目标,坚持技术应用于教学的明确目的,在与学生互动的过程中引导学生运用技术促进学习;在教学实施后,教师可及时总结教学经验,为下一步的教学作好充分准备。

总之,研究者通过倾听教师们诉说真实课堂,了解了信息化教学当前在普通中学中的现状和问题,理解了教师在开展信息化教学时得到的经验和遇到的困难。但研究的局限在于:选择的教师在分布和数目上都比较有限,不过这也是质性研究的特点。质性研究的目的并不在于获得具有良好推广性的结论,它的价值在于以具有丰富情境的生动事件,引起那些经历着同样情境的教师的共鸣,或者为将来可能经历同样或近似情境的教师提供借鉴。

附注

¹本研究受 2006 年度上海市教育科学研究项目《网络技术在课堂教学中适切性应用的研究》(课题批准号:B0688)的资助。

参考文献

- 王叶毅、王重明(1998).情境访谈的特点与研究趋势.《心理科学》,21(6),520-524.
- 杜伟宇、张振新、智春忆(2005).论课堂有效对话的实现.《宁波大学学报(教育科学版)》,27(3),13-16.
- 孟琦(2006).课堂信息化教学有效性研究——教育技术之实用取向.华东师范大学博士学位论文.
- 陈美玲.教育信息化快速发展中的理性思考[EB/OL].
<http://www.gdedu123.com/kti/zhuanjiaonline/zhuanjia22.ppt>, 2005-12-11
- Guba E, & Lincoln Y (1981). Effective evaluation: Improving the usefulness of evaluation results through responsiveness and naturalistic approaches, San Francisco: Jossey-Bass

Blended learning 在中小学教师教育技术能力培训中的应用

Blended learning' s Application in the Training of Primary and Secondary School Teachers' Educational Technology

刘 伟

华南师范大学教育信息技术学院

电邮: lw9913020@163.com

【摘要】我国已启动面向全国中小学教师的教育技术能力培训,但目前还没有找到非常有效的培训模式。本文在对Blended learning进行概述和分析后,介绍它在教育技术能力培训中应用的现状,具体分析它在教育技术能力培训中的应用模式。

【关键词】混合学习、教育技术能力培训、模式

Abstract: China has launched a nationwide training of elementary and middle schools teachers' educational technology. But now an effective training model has not been found. After the overview and analysis of Blended learning, this article introduces the research at present about its application in training of teachers' educational technology, analyzes profoundly its application mode in training of teachers' educational technology.

Keywords: Blended learning, the Training of Teachers' Educational Technology, Mode

1. 前言

随着《中小学教师教育技术能力标准(试行)》的颁布,全国中小学教师教育技术能力培训在全国陆续开展。这一轮全新培训的内容、理念和方法都和以往的教育技术培训有很大的不同,因此寻找到一种适合培训的有效的模式至关重要。Blended learning 已经在企业培训普遍应用,并取得良好的效果。根据教育技术培训的特点和 Blended learning 的优势,Blended learning 被引入到教育技术能力培训中,但它的具体应用还在实践探索中,所以本文试图对现在混合学习模式在教育技术能力培训中的应用做一个总体的分析,希望有更多的人加入到这个领域的研究中。

2. Blended learning 理论概述

20 世纪 90 年代以来,随着网络技术的发展,出现了一种全新的学习方式—E-Learning。E-Learning 就是指主要通过因特网进行的学习和教学活动,它充分利用现代信息技术所提供的、具有全新沟通机制与丰富资源的学习环境,实现一种全新的学习方式。这种学习方式将改变传统教学中教师的作用和师生之间的关系,从而根本改变教学结构和教育本质(何克抗,2002)。E-Learning 这种新型的学习方式的确给教育教学带来了革命性的变化,但在 E-Learning 体系不断发展完善的过程中,它自身的一

些问题也逐渐暴露出来,例如学生在网络上自主学习,缺乏与老师和同学面对面的交流,容易产生孤独感和厌倦情绪;E-Learning 在培训学生的各种软技能(如现实生活中的交际、协商谈判)培养方面缺乏优势,将学生的隐性知识向显性知识转化有一定的难度等。在这种优势与缺点相互交织的发展过程中,研究者逐步认识到用 E-learning 来完全取代传统的课堂教学是不现实的。E-learning 经过五年多的快速发展后,从 2001 年开始,国外的 E-learning 发展开始进入下滑阶段,人们开始反思这种利用全新的技术支撑起来的前期投资巨大的教学环境是否真的能够达到预期的教学目标和提高学习者或者培训者的实际绩效。于是国外教育技术界和企业培训界便试图用 Blended learning 理论来辅助和改造传统的 E-learning。Bersin & Associates 甚至认为 Blended learning 就是对 E-learning 的取代。

Blended learning 一般被译作混合学习,它是指在 E-learning 和企业培训中,按照系统论的观点和绩效方法,恰当结合传统学习手段和在线学习手段的学习方式。它的目标是使学习更容易、更便利,从而实现最好的学习效果,它的依据是企业和组织的学习绩效指标。现在国际上对 Blended learning 还没有一个权威的定义,国内公认的是何克抗教授的定义:所谓 Blending Learning 就是要把传统学习方式的优势和 E-Learning(即数字化或网络化学习)的优势结合起来;也就是说,既要发挥教师引导、启发、监控教学过程的主导作用,又要充分体现学生作为学习过程主体的主动性、积极性和创造性(何克抗,2004)。在印度 NI IT 公司 2002 年发表在美国培训与发展协会网站上的《Blended learning 白皮书》中,教学设计专家们提出,混合式学习应被定义为一种学习方式,这种学习方式包括面对面、实时的 E-learning 和自定步调的学习。Margaret Driscoll(2002)认为,混合学习指的是四个不同的概念:①结合(combine)或混合(mix)多种网络技术(如实时虚拟教室、自定步调学习、协作学习、流媒体和文本)实现教育目标。②结合多种教学方法(如建构主义、行为主义、认知主义),利用或不利用教学技术产生最佳的学习成果。③将任何一种教学技术(如录像带、CD-ROM、网络化培训、电影)与面对面的教师指导的培训(ELT)相结合。④将教学技术与实际任务相混合或结合,以使学习和工作协调一致。从上面国内外学者的定义我们可以看出,混合学习基于一个学习不是一个一次性的过程,而是一个连续的学习过程。混合学习不仅是各种学习方式的结合,更结合了各种学习理论,目的是获得最佳的学习效果。Kolb, D. A 撰写的《经验式学习:经验是学习和发展之源》(1985)中开创的“学习周期理论”也证明了这一点, Kolb, D. A 将人们的学习周期分为思考、理论化、计划和实践四个不同阶段,并且认为这是一个完整的过程。Honey 和 Mumford 在 Kolb 著作的基础上,提出了人们有着偏爱的学习方式—这要看所处的学习周期而定:行动型、思考型、理论型和实用型。在学习的不同周期中,学习者采用不同的学习方式。而混合式学习的最本质的核心就是,对特定的内容和学习者用适合教学内容传输和学习者学习的技术手段来呈现,在此过程中运用合适的学习和教学方式(张利兵,2005)。

混合学习体现的是主导—主体的思想,就是在教学过程中,既发挥教师主导作用,又发挥学生主体作用。基本表现的形式就是传统的教学方式和现代基于网络的教学方式的结合,也就是面对面教学和在线学习的混合。而它更深层次的内涵是自定步调学习和实时协作学习的混合,结构化学习和非结构化学习的混合,电子绩效支持与知识管理的混合,多种教学资源的混合,多种学习环境的混合和多种学生支持的混合。它依托的不是某一种学习理论、学习模式或者学习资源环境,而是根据教学和学习的需要,有机的整合它们,在适当的时间,为适当的人,通过适当的媒体和学习方式,提供适当的学习

内容, 最终达到学习效果的最优化。RickJ. Valdez 在他的论文《混合式学习: 将整合方法的影响最大化》中就指出, 像化学一样, 混合式学习就是将各种元素混合而得到一个预期的反应。然而, 这两种活动都不是简单地包含各种元素而是如何更好地融合它们, 实际就是在合适的时间混合合适的元素, 进而得到预期的反应。

3. Blended learning 在教育技术能力培训中的应用现状

信息技术的发展, 学习化社会的来临, 使技术在教学中的作用日益凸显。现代信息技术和教育理念的不断发展, 给教育技术概念赋予了充实的内涵和无限的生命力。现代教育技术的应用, 不仅改变了教育教学方式和教学过程, 也改变了教师分析和处理教育教学问题的思路。我国广大中小学教师面临教育信息化和课程教学改革的新形势, 教育技术能力也就成为他们必须具备的专业能力之一。随着教育部《中小学教师教育技术能力标准(试行)》(以下简称《标准》)的颁布, 全国各地陆续开展了大规模的中小学教师的教育技术能力培训。这次教育技术能力培训将普及全国一千多万的中小学教师, 使绝大多数中小学教师普遍接受不低于 50 学时的教育技术应用能力培训, 并参加国家统一组织的教育技术能力水平考试认证。对于这样一个庞大的教师培训, 寻求一个有效的培训模式是至关重要的。针对教师教育能力培训中的中小学教师都要从事繁重的教学, 没有大量单独的时间进行集中面授的特点, 混合学习被引入到教师培训中。通过混合学习, 受培训的中小学教师可以根据自己的时间和进度进行学习, 遇到学习或者工作中的问题可以通过网络向培训教师求助, 并在必要的时候集中一定的时间接受面对面的教授和辅导。

混合学习被引入到教师教育技术能力培训中, 是由于教育技术能力培训的内容和特点 and 混合学习自身所具有的优势决定的。根据《标准》的规定, 教师教育技术能力是指在教学的实践过程中, 教师能够有意识、自觉的、有效的运用教育技术中的理论和技术来支持和引导学生有效学习的发生, 管理和评价教学过程, 促进每个学生的学习和自己对教学的反思。其主要内容包括: 态度和意识、知识与技能、应用与创新、社会责任。这些能力中有的内容可以在短期的培训中可以学到, 比如教育技术的基本理论知识和信息技术技能, 而态度和意识、应用和创新、社会责任就需要在教学实践中体会和运用。而且教育技术强调理论和实践并重, 运用理论指导实践, 实践中发展理论, 从而解决教育教学中的实际问题。

其实在教育部一微软(中国)“携手助学”项目就已经采用了“混合学习”这一新颖的培训模式, 并取得了良好的效果。“携手助学”项目是微软公司在我国开展的一项以缩小数字鸿沟, 推动信息技术在基础教育中的应用, 通过信息技术推动教育理念的改革和教学方法的创新为目标的教育信息化项目。该项目将教师培训工作定向于中学信息技术学科教师, 切合我国当前教师培训的实际需要。在“携手助学”项目中, 基础培训采用了“集中学习+DVD 自学光盘+学习网站支持”的模式; 中级培训采用了基于网络环境的课堂面授, 加上网上教学服务平台的模式; 高级培训采用了高级研讨、国际交流等形式, 加上相应的网络课程的模式。“携手助学”项目建立了专门的网站(<http://www.mspil.edu.cn>), 网站设置有专门的课程学习、互动论坛、专家园地和问题解答等。网上教学平台的构建, 使得受训者不仅在培训时, 还可以在培训后, 在任何时间, 任何地点连到网上时, 接受到个性化的培训和辅导, 在获得大量有价值的教育资源的同时, 通过与培训教师和同学的交流共享学习经验, 充分发挥了受训教师的学习积极性。

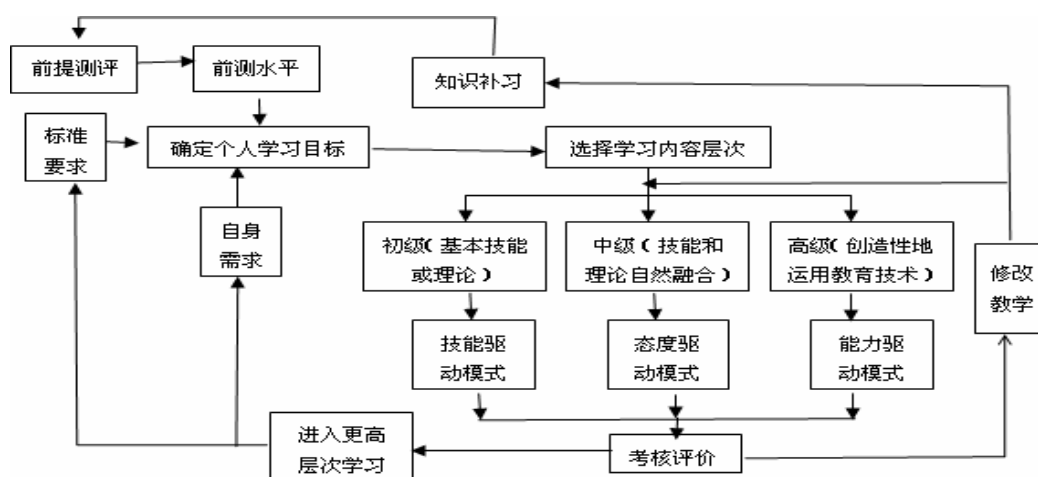
全国中小学教师教育技术能力培训教材之一的《教育技术培训教程（高教版）》也突出了混合学习的思想。这本教材采用立体化教材建设模式，采用“文本教材+配套光盘+网络培训平台”三位一体的模式，为不同条件下的教师培训提供支持。文本教材不仅是师生开展培训活动的指南，也是提供基本知识体系的教学用书，参训教师可以通过教材进行知识理论的学习。配套光盘包含案例（有文字材料、课堂实录、图片等多媒体形式）、活动模板、阅读材料、评价参考量表等直接与教材相配套的内容。这些内容对培训活动提供了大量的支持，让参训教师深化了学习的内容。网络培训平台既支持培训期间的教与学，也支持教师培训后的继续学习。平台中包括直接支持教学的所有的资料、案例，还有更多的扩展性阅读材料、案例、学员的学习成果以及互动空间等。利用这本教材进行教育技术能力培训也正在试点地方进行推广中。据教育部教师教育技术能力建设计划项目办公室常务副主任刘雍潜研究员在第五届教育技术国际论坛上介绍，利用混合学习进行教师教育技术能力培训正在实践探索中，还没有形成完整的理论经验体系。笔者也正在主要参与负责深圳市“中小学教师教育技术能力”混合式培训项目。本项目通过开发与《中小学教师教育技术能力标准（试行）》相配套的网络培训资源与课程，应用深圳市已有的 Blackboard 教学平台，向深圳市中小学教师提供与相关教材配套的多媒体教学资源、课件、案例，并通过系统化的组织与管理，让深圳市中小学教师通过网络实现培训，并通过专家面授、讲座相结合的混合培训方式，最终完成教育部要求的中小学教师教育技术能力培训目标。这个项目刚刚开展，我们通过 Blackboard 平台上开展任务驱动式活动，让参训教师根据自己的需要选择培训内容和活动，在平台上大家可以通过论坛进行合作交流，中小学教师在学习过程或者教学过程中有什么疑惑还可以在线向培训老师请教探讨，同时我们集中一定的时间对参训教师进行面授辅导，师生可以通过这样的机会进行面对面的交流。我们试图通过本项目的实践探索出混合学习运用于教师教育技术能力培训的优势和不足，并通过对培训方式方法的改进，逐渐完善这种新型的培训模式，提高培训的效果。

总之，在如今全国的中小学教师教育技术能力培训中，混合学习的引入还是在实践探索中，具体的效果还不是很明显，虽然它在企业培训中的效果已经得到了有效的验证，但我们相信它的作用一定会逐渐发挥出来，并且混合培训模式也将会成为一种非常有效的培训模式。下面的部分我们就来具体探讨混合学习在教育技术能力培训中运用。

4. Blended learning 在教育技术能力培训中应用模式分析

把混合学习引入到教师教育技术能力培训中，就要考虑它在其中实施的具体混合学习模式。目前的培训中一般应用是 Purnima Valiathan 提出的技能驱动型模式（Skill-Driven Model）、态度驱动型模式（Attitude -Driven Model）、能力驱动型模式（Competency-Driven Model）。技能驱动模式是将自定步调的自主学习同教师的在线指导相结合。在这种模式中，学习者同教师之间主要通过电子邮件、论坛与自定步调的学习者进行交互。态度驱动模式是传统的课堂学习和在线协作学习的结合。这种模式是通过面对面方式先把协作学习中的内容、属性以及期望成果（形成态度与行为）以及如何通过网络技术进行协作的有关事项向学习者交待。这种模式是要求学习者在无需冒险的环境中，利用在线协作的方式尝试学习某种新的行为。能力驱动模式就是学习者与专家共同活动并通过在线方式进行互动以获取隐性知识。决策过程部分受基本事实和工作原则指导，但还需要具有通常专家才具备的隐性知识（tacit knowledge）。能力驱动模式主要是适用于隐性知识的学习的一种混合学习模式（李克东和赵建华，2004）。

从这三种模式的使用方式方法我们可以看出它们适用于不同层次的培训，而教育技术能力培训也分为三个层次—初级培训，中级培训和高级培训，对每个层次的要求也有很大的不同。初级培训的对象是初次接触教育技术，缺乏教育技术基本理论和技能的教师。通过培训，教师对教育技术有初步认识和了解，了解教育技术在教学中的应用，实现理论和技能初步融合。中级培训的对象是缺乏理论和技能融合的经验 and 技巧的教师。通过培训，这些教师能运用教育技术理论和技能进行系统化的设计和实践，实现理论与实践的有机结合。高级培训内容大多是隐性知识，通过培训教师能够创造性地运用教育技术进行研究和探索，能够指导和培训其他教师，具有不断学习新知识、新技术和新理论的意识 and 能力。三个层次的培训可以选用三种混合学习的模式。我们借用下图可以看出混合学习在教师培训中的应用的具体的方法和步骤。



图像 1 混合学习在教师教育技术培训中的应用（杨彩菊，2006）

上图框架包括确定个人学习目标，选择学习内容层次，进行混合学习培训和考核评价四个部分，这四个部分是一个培训的完整连续的过程。教师根据《标准》和自身的水平选择相应的学习层次，然后进行相应的混合学习模式的培训，培训后经过过程性评价和水平，考察经过培训后的真实水平。如果教师的培训结果没有达到预定目标或者学习中间出现问题，那么就要对培训的内容和方式进行改进。如果受训教师经过培训后达到培训目标，可以进入更高层次的培训。初级培训一般适合采用技能驱动模式，因为初级培训的对象教育技术的理论和实践的基础都较差，适合短期强化面授和在线自定步调的学习方式；中级培训一般适合采用态度驱动模式，因为中级培训的对象已经掌握了一些教育技术的技能和理论，对他们的培训目标是能有机的将教育技术的理论和技能融合起来，将信息技术有机的整合到教学中，对他们的培训主要是态度的转变和让他们可以在教学中切实的运用教育技术。高级培训一般适合采用能力驱动模式，高级培训中培训的一般都是隐性知识，而隐性知识的习得需要在长期的教学实践中的积累和感悟的，需要在也专家和学习伙伴的交流和互动来体验和升华的，因此这样的培训主要是提供教师对培训专家工作的观察和同专家交流，还要提供教师之间互相交流学习的环境，建立知识建构共同体，让受训教师通过高级培训能够创造性地运用教育技术进行研究和探索，具有不断学习新知识、新技术和新理论的意识 and 能力。当然既然我们提倡的是混合学习，那么这三种模式的运用也不是绝对的，我们也可以对这三种模式进行混合。因为广大教师的教育技术能力水平千差万别，有的教师可能是教育技术理论研究的很深，而动手实践技能不足，有的教师可能是信息技术能力很强，而对教育技术理论掌握的不

多，因此他们对培训内容的要求和目标就有很大的不同，而混合学习提倡的是根据学习者的特征提供适当的学习内容，采用适当的学习方法，提高学习绩效，达到最优的学习效果，所以这三种混合学习模式在培训中的如何具体有效的应用还需要我们深入地研究。

参考文献

- 何克抗（2002）. E-Learning 的本质——信息技术与学科课程的整合，《电化教育研究》，2002 年第 1 期，3-6.
- 何克抗（2004）. 从 Blending learning 看教育技术理论的新发展，
<http://www.etc.edu.cn/academist/hkk/blending.htm>（2006.10.20）.
- 张利兵（2005）. Blended learning 理论研究及其支持系统开发（硕士论文），华中师范大学.
- 李克东、赵建华（2004）. 混合学习的原理与应用模式，《电化教育研究》，2004 年第 7 期，1-6.
- 杨彩菊（2006）. Blended learning 在教师教育技术培训中的应用，首届教师教育信息化国际论坛会议论文.

中小学信息技术师资培训中存在的问题及反思

The Problem and Introspection in Primary and Secondary School Teacher's Training

刘菁 郑凌

首都师范大学教育技术系

电邮: {fionaliuqing, zhengling418}@163.com

【摘要】 在实施课程改革、实现教育信息化的进程中,教师起着关键的作用,没有一支高素质的教师队伍,教育信息化将无法实现。本文针对现有信息技术师资培训中存在的问题,对我国教师信息技术培训提出了具体的建议。以期为现有的中小学教师信息技术培训提供参考和借鉴。

【关键词】 信息技术、教师培训

Abstract: In the course reforming and in process of educational informationize, the teacher is playing the key role. If we do not have high quality teacher, the educational informationize will have no way to come true. In this article, the writer find some problems exist in the teachers' training, and put forward concrete suggestion to our teachers' information technology training. In order to provide reference for available primary and secondary school teachers' IT training.

Keywords: information technology, teachers' training

1. 前言

中小学教师的信息技术培训,旨在提高教师掌握信息技术的基础知识和操作技能,利用信息技术获取、交流、处理与应用教学信息的能力,形成现代教育思想和教育理念,并有效的指导教育教学的整个实践过程。中小学教师信息技术能力培训,目的就是培养其终身学习的能力和从事基础教育能力,为普及现代信息技术教育提供师资保证。为此各级政府都给予了大力支持,投入了大量的人力、财力确保了培训工作的顺利进行,也产生了很大的效果。但是,通过对培训的认真思考,我们不难发现目前在中小学教师现代信息技术能力培训方面所存在的问题,制约了培训工作的顺利进行和培训作用的有效发挥。为此,必须从根本上建立一套符合现代社会发展的科学的培训机制和系统的培训工程。

2. 中小学教师信息化教育现状

中小学校的教师担负着培养信息化人才的重要任务。教师在教学中必须应用信息技术,并与教学很好地整合,但目前的现状不容乐观。从总体上看,中小学校信息技术仍运行在传统教学的轨道上,其表现为:在教学活动上,仍然是教师为中心的满堂灌——人灌加机灌;在教学环境上,仍然是以课堂为中心——教师主导一切;在教学媒体上,仍然是离不开传统的那种以文本为主的电子幻灯片——所谓的多媒体;在教学评价上,仍然是以记忆、理解、判断、综合及简单应用书本知识为标准,计算机考核评价系统成为应试教育的工具——万变不离其中。

我们曾先后走访了北京东城区、石景山区、大兴区的 25 所中小学，并对 237 位老师和一千多位学生进行了访谈和问卷调查，通过广泛调查，我们了解到教师使用信息技术教学的作用和效果；以及教师对使用信息技术手段进行教学的熟练程度和操作技术能力。

来自教师的信息——调查结果告诉我们，中小学教师对信息技术和学校的信息技术工作还不够了解，有的学校的文科教师只有 13% 基本了解；使用现代教育媒体的种类单一，主要是多媒体计算机，在被调查的教师中有 59% 以上是使用 PowerPoint 教学，有的学校甚至达到 94%，且以文字为主，效果一般；教学软件主要是教师自制，技术、艺术方面都急需提高；教师要求学校举办信息技术培训班的呼声较高。

来自学生的反馈——学生对教师信息技术素质和能力的反映是最直接，也是最能说明问题的。学生认为教师使用的教学软件的表现力比较一般，有的学校的学生认为“不好”的占 46%；教师对媒体的驾驭能力不强，包括运用媒体能力、操作媒体能力、排除故障能力；教师使用媒体教学的作用一般，有的学校高达 65% 的学生是这么认为的，甚至有的学校有 10% 的学生认为没有提高教学质量。

3. 教师信息技术培训课程面临的挑战

信息技术在教育领域内的应用对教育教学的推动已被广泛接受和认可，但从其总体应用效果来看不容乐观。《中国教育信息化发展状况调查》结果表明，教师每周使用计算机在 2 小时以上的占 85%，而每周使用 6 小时以上的占 50%，从使用的方式看，基本是检索资源、制作课件（主要是演示类）。从中我们可以发现，多数教师已经基本能够运用信息技术进行教学，利用网络提供的资源来支持教学。但是，教师对信息技术的应用只停留在较低层面上，而且利用的频率也远远不够，这并不仅仅是由于教师信息技术水平不够，缺少信息技术相关理论作指导也是根本原因之一。因此，开展信息技术培训才是推动教师素质提高的关键问题之一。

信息技术正在构造一个网络化、数字化和智能化有机结合的教育环境，但是“信息技术不是什么神奇的魔法，而教师才是真正的魔术师。”英特尔公司首席执行官贝瑞克博士的这句话已被翻译为多种语言在教育界流传。信息化带来的任何教育变革，都必须通过教师去完成，信息技术不会自发地去产生效果。要实现信息技术在中小学逐步普及和应用，建设一支数量足够、质量合格的具有较高信息素养的中小学师资队伍是关键。

“如果教师不懂多媒体计算机、没有教育信息化观念，学生很难学会应用计算机的相关技能和具备信息素养，就会影响一代人”。广大的中小学教师必须在信息化浪潮中接受一次洗礼，必须适应信息技术所带来的新要求。因此，开展教师信息技术课程培训，不断提高教师信息素养和使用现代信息技术的能力，是当今实施新一轮基础教育课程改革的行动目标所在。

4. 目前中小学教师信息技术培训存在的主要问题

（1）培训流于形式

目前的信息技术培训。由于与教师职称评定挂钩，因此一般是教师全员参与。这样必然存在着对计算机的熟悉程度差异以及对现代信息技术的接受能力差异。在一部分经济欠发达的农村中小学，有相当一部教师对于计算机和软件的使用，常常是望而生畏。许多中小学教师面对新技术所产生的心理障碍，可称为“技术恐惧症”，他们对信息技术有一种误解，甚至有抵触情绪，从而产生一种消极的态度。通过访谈我们了解到，一

些教师抱怨自己天生就不是学电脑的料。有位教师说：“我活了大半辈子都没摸过电脑，现在我学习电脑，能行吗？”另一些教师则存在观念上的误区，对现代信息技术对教学的重要作用认识不够，他们认为信息技术的引入会使学生在课堂上的注意力分散，最终影响教学的质量和效果，同时认为目前没有采用信息技术进行教育教学工作，教学效果也不错，只是因为要考核，不得已而参加培训。无论是哪种情况，都会导致他们不是主动地适应现代化教学需要，而是逃避现代化教学手段的使用。

(2) 培训内容陈旧，方式死板

教师参加的培训形式多种多样，经常由不同的培训机构组织进行。存在培训内容重复、不系统。造成许多教师对于此类培训的反感，参与培训的积极性不高。培训时间也没有统一的限定，造成资源的浪费，而且大大加重了一线教师的负担。

其次，目前的培训方式多采用灌输式，不给受训教师提供参与的机会，上课仍然是“培训教师讲，受培训教师听”。受训教师在培训中只是单纯的模仿，而没有自己主动的创造。同时，培训中缺乏交流，培训教师无法掌握培训的真实情况。

(3) 培训与实际教学脱节

多数老师反映培训的技能与理论过多，与自然教学联系得太少，造成培训的时效性不高。有的教师虽然学会了某些技术，但非常遗憾的是和自己的业务结合不上，比如有的教师花费了很大精力学习计算机知识，而且学得也比较好，结果经过一段时间所学的知识都忘记了，知识也过时了。还有的教师不能学以致用，学完了就算完事了，或者考完了就达到目的了。在一项对《西南农村中小学教师信息技术能力的调研报告》中显示：参加调研的121位老师中，对“曾经参加过的信息技术培训效果”，认为“效果明显”的老师占总人数百分比为0%；认为“效果不明显”的老师占总人数62.8%。认为信息技术培训“没有效果”的占14.9%；另外还有22.3%的老师从未参加过信息技术培训。这从一个侧面也反映出我们中小学信息技术培训中存在的问题。

(4) 培训评价方式单一

在任何的教学过程中，评价、反馈都是必不可少的。目前许多对教师进行的信息技术培训评价方式单一，以考核代替全部的情况非常普遍。许多计算机基础较好的教师不必参与培训，照样可以通过考试，另外，培训后没有必要的反馈与反思的机制，培训单位无法改进培训方案，不能达到培训绩效的优化。

5. 培训的建议

(1) 提高教师参与培训的积极性。

在信息技术高度发达的今天，中小学教师现代信息技术的不足和匮乏，不仅会造成教师自身素质和综合能力提高等方面的困难，导致了教学手段、教学方法单一，影响了教育改革的进行和教学质量的提高，更重要的是造成了所培养学生现代信息技术方面的“先天不足”和“后天发育迟缓”，导致了所培养的人才输送到高一级学校后需要进行再补课和再教育的问题。因此，必须从各学校长远发展和教师的自身发展以及培养学生现代思维、现代技能和综合素质等方面，充分认识对中小学教师进行现代信息技术能力培训的重要性和必要性，引导教师认清信息时代教师角色的转变，提高各中小学校对现代信息技术能力重要性的认识，增强每一位教师参加现代信息技术培训的积极性和主动性，改变培训工作中的“要我培训”为“我要培训”，变被动接受培训为主动要求培训，从而进一步提高培训的质量和效果。

(2) 突出培训内容的实用性。

对中小学教师进行现代信息技术能力的培训,其落脚点在于培训他们正确掌握和运用现代化的教学设施获取、处理和利用信息的方法。要通过几天的短期培训达到这一要求,必须把握好培训的内容,突出培训内容的实用性,增强培训的吸引力。要通过培训让更多的中小学教师了解计算机、了解网络、了解和掌握远程教育的有关设备,开展学术交流和教学研讨,能够在教学实践中利用远程教育信息技术获取更多的知识和方法,并把这些知识和方法运用在课堂教学之中。

(3) 坚持培训方法的灵活性。

针对经济欠发达地区教育水平不高,现代信息技术普及不广的现状,在对中小学教师进行现代信息技术能力培训工作中,可以采取统一培训与分层培训相结合的办法,扩大培训的覆盖面。其一是在集中统一培训的中小学教师中,可以选拔一部分学历较高、有一定计算机知识和操作基础的同志,作为普及计算机知识技能的师资进行培训。这些人员培训结束后可对学区和学校其他年龄较大、没有计算机知识和操作基础的教师进行入门培训,以确保各种集中统一培训的进度和质量。其二是在培训的实施过程中,根据参加培训教师的不同情况,坚持分类对待、因材施教的原则,针对培训教师个体差异,采取缺什么补什么,哪些能力弱就强化哪些能力的办法,在不断提高操作能力和应用水平上下大力气。

(4) 建立和完善培训的长效机制。

由于信息时代知识更新周期大大缩短以及其他一些因素,培训的结果在短期内往往比较好,但长期的效应就显得不足了。实际上,信息技术本身就是在不断更新的一门学科,必须不间断地学习和使用才能更好地掌握信息技术,使信息技术真正在教学实践中发挥作用。为解决这一问题,可以采取的多是多轮培训方式,每隔一段时间就开展一轮教师继续教育。有些地区还尝试创建高校专家支持下的新型教研组模式。高校专家定时通过在线平台与各教研组负责教师沟通,了解教师的需求,提供帮助。在学校内部,以教研组为单位,组员之间相互帮助,相互学习,分享学习成果,建立起同侪互助的关系。通过这种方式,延长了再次培训的时间间隔,提高了每次培训的效益,达到短期结果与长期效应的统一。

6. 结束语

新一轮的课程改革要求,在全国中小学大力推进信息技术教育,同时注意加强信息技术与其他课程的整合。开展现代信息技术培训,不仅关系到教师的发展、学生的发展,而且关系到整个教育的发展。因此,必须建立和完善科学的教师培训体系,实现教师从传统教育模式向现代教育模式的角色转换,成为终身学习的带头人,承担起培养具有现代知识、现代思维和知识创新能力人才的历史使命。

参考文献

- 乔爱玲、王楠(2005)。《教师教育技术培训模式新探》。中国电化教育,10,21-22。
- 钟晓燕(2006)。《西南农村教师教育技术能力现状调查及培训策略研究》。中小学电教,6,16-19。
- 姜振宇、马远(2005)。《论信息时代教师的角色》。教育信息化,6。
- 姜德照、衣学勇(2005)。《中小学食于教师信息技术能力的缺憾与培训对策》。教育信息化,1。
- 孙景源(2004)。《新课程师资培训模式研究》。山东:山东大学出版社。
- 潘洪涛、黎加厚(2005)。《绩效技术支持下的教师信息技术模式初探》。中小学电教,11。

农村中小学信息技术教师教育实践分析与发展探索

Analysis and Exploration on Informatics in Rural Primary and Middle Schools and the Teachers' Teaching Practice and Development

龙丽嫦

中国广东广州市白云区教育发展中心

电邮: longlichang@126.com

【摘要】 城乡教育发展极不均衡,对于需要硬件设备与技术师资队伍支撑的信息技术教育与应用,在农村实践中存在着较多的问题。笔者从本区域教育信息化发展进程中教师实施信息技术教育的现状,分析提高信息技术教师专业能力,发展信息技术教育的区域性策略与方法。

【关键词】 信息技术教师、信息技术教育、农村区域、教师专业成长、教育信息化

Abstract: The education between the city and the countryside is extremely imbalanced. There exist quite a lot of problems with regard to the education and application of informatics which needs support by hardware equipment and professional teachers in their rural teaching practice. With view to the currunt status of informatics teaching in the process of development on education and informatics in the area where the author is, he makes an analysis on the improvement of the professional capabilities of teachers of informatics and on the regional policies and methods on development of informatics teaching.

Keywords: informatics teachers, informatics teaching, rural area, teacgers'professional improvement , informationalization on education

引言:

随着新课程的实施,加快教育信息化的建设,普及信息技术教育是全面提高中小学生信息素养,改变学生的学习方式,大力推进信息技术与课程整合实施重要保证。教育信息化的推进,硬件设施的建设是实施教育信息化的支撑条件,政策和机制是实施应用的保障条件,师资队伍是教育信息化的质量保证。但由于经济发展的东西悬殊、南北差异大,教育发展极不均衡。在教育信息化实施进程中,农村信息技术教师、信息技术教育存在较多的问题与困难。

正文:

白云区是广州市典型城乡二元化地区,目前全区面积 729.8 平方公里,常住人口 195.5 万人,全区中小学共 245 所,其中,高中 14 所,初中 56 所,小学 189 所,每年高考毕业班人数占广州市的四分之一。由于地域大,学校数多,分布散,小部分处于城市边缘地带和部分处于城乡结合部,还有绝大多数学校处于边远农村。由于区财政收入较低,教育投入不足,教育信息化进程步履维艰,建设只能分步分批进行。下面就本区教育信息化现状谈一谈农村中小学信息技术教师教育实践与发展。

1 现状调查与分析

1.1 硬件设施建设与学科教育的矛盾

硬件设施建设与信息技术学科课程建设两条主线并行推进，但按照分步分批区域性建设的策略，必然出现课程开设上的不平衡，如部分镇已正常开课而有的镇完全未开课，镇中心学校已开课而有的村校未开课，有设备、没有信息技术教师或有了教师、没有设备的群体现象，例如钟落潭镇、太和镇、江高镇、石井街等。区域性小学、初中、高中信息技术教育从 2003 年到 2005 年中的教学起点未能完全衔接起来。

更严重的是夏天信息技术课室空调、机器的运转电费高，令农村学校难以承担；同时，村内电荷负载重，经常跳闸停电，严重影响小学、初中信息技术教育的正常开展；还有缺乏维护技术力量，故障电脑不能维修，农村学校没有经费外包维修，故障电脑数越来越多，不能满足学生上课一生一机的愿望，甚至使用完全瘫痪，成为摆设。例如夏茅小学、红星小学、朝阳小学等。

1.2 农村课堂实施与新课程理念的落差

在 2003 至 2005 年期间，任课教师上课前都做过问询式调查，村校学生接触或拥有电脑的约 2 至 3 人，镇校约 5-8 人，因而农村学生学习信息技术主要途径是在课堂上。因此，课堂教学是农村区域信息技术教育的主要舞台。

经过笔者三年的听课调研、实地调查发现，信息技术教师在课堂上的教学实践并不尽如人意，课程理念与教学实施间存在着较大的落差。主要问题有：

1.2.1 教学行为与课程目标的落差

1.2.1.1 技术性教学行为泛滥

教师习惯于将 90 年代后期以来计算机技能操作培训的方式应用于中小学的信息技术课堂，只侧重于操作的机械操练、软件的使用训练，忽略对学生进行信息获取、评价、加工、表达能力的培养，忽略对学生形成信息素养的过程与方法的培养，忽略学生在课堂上情感体验和价值内化的形成，忽略对学生进行信息意识的培养与信息文化的熏陶。

1.2.1.2 方法性教学组织呈现单一

普遍教师在课堂上采用“广播电子文字教案——教师示范——学生操练”教学模式，或以播放教材配备光盘的形式进行教学，教学方法、教学策略单一，学习兴趣与实际需求激发不起来，学生参与学习的广度、深度无法实现。

1.2.2 学生学习与课程目标的落差

1.2.2.1 学生主体性发展意识不强

教师通常以“听—练—听”的简单课堂结构去强化在机房上课的纪律管理，并以统一的任务操作去完成教材内容。鲜有接触电脑的农村学生本来对设备具有畏惧心理，加上“一刀切的课堂”令课堂缺乏活力，长期积累，形成被动接受、消极应付的态度，造成学生的主体性缺乏发展。

1.2.2.2 学生创造性迁移应用匮乏

信息技术教师在机房上课，用“多媒体电子教室”教学软件的“广播”功能长时间控制着学生的屏幕画面，用“电子化文字板书”进行单向讲授；缺乏创设学生认知冲突、参与思维活动的空间，缺乏设置学生分析与解决问题的情境空间，缺乏设计学生自主学

习探索形成运用知识迁移的任务，使学生对信息技术的操作与应用联系的造成人为割裂，不懂创造性地使用信息技术应用到学习生活中去。

1.3 造成信息技术教育理念与实践较大落差的主要原因

1.3.1 农村学生的信息面狭窄及零起点，教学难度大

农村学生对电脑、网络等现代信息技术的认识信息量非常少，而且信息技术课程的开设在农村地区是刚起步，各个学段的教学都存在零起点的状况，技能的形成和能力的培养需要时间的积累，在一周一课时少的课程设置下使课堂教学的进度、深度的把握难以与市课程计划目标接轨。

1.3.2 专业化发展建设弱，优质教学少

1.3.2.1 教师队伍专业化程度低

通过全区问卷调查统计数据所得，农村信息技术教师专业化程度较低，如高中教师本科专业率只有 56%，学段越低，专业化率越低，小学只有 8%。如何实现学科开课上的师资配备问题？高中、初中主要以数理学科的教师经短期培训上岗任教，小学则主要以工作量不足或对计算机操作稍好的教师兼任课程，更恼火的是，有不少是什么学科都教不好而且考试效益低的老师被安排上信息技术课。其中也有公开招聘应届专业师范生，但是计算机或信息技术专业性人才进入教育行业较少，愿意到边远农村学校任教的人才更少；返回镇校、村校的大多是中师、或中师进修大专的毕业生，学科专业素养弱；还有不少学校受人事编制限制无法引入专业教师。具体数据见表一、表二。

表一：各学段信息技术任课教师专业调查数据：（2006 年 9 月的调查）

学段	学历进修及应届计算机专业		其它相关专业		非专业转岗		
	本科	大专	本科	专科	本科	大专	中专
高中	56%	3%	8%		33%	0%	0%
初中	38%	8%	3%	0%	38%	13%	0%
小学	8%	28%	0%	0%	22%	35%	7%

表二：各学段专职、专任调查数据：（2006 年 9 月的调查）

学段	专职任课教师	兼职任课教师	兼管网管、教务、机器维护等杂务
高中	97%	3%	100%
初中	97%	3%	100%
小学	16%	77%	100%

1.3.2.2 教师专业发展缓慢

➤ 信息技术教师职能定位不清晰，工作繁杂，缺乏业务的钻研

由于人员配备、职能定位上缺乏机制保障，教育信息化硬件建设的脚步越快，设备越多，信息技术教师越疲于应付设备的管理、校园网维护、课件制作、英语口语电子化考试、各种电子校务档案的建立等诸多工作，而缺乏时间与精力去研究学科教学工作。同时由于该学科是非中考、高考应考科目、亦非教师任教的主流科目，他们的课不时被停掉被派去监考，也会因为校长一个电话被传唤去做紧急文件的打字员，在学科地位如此尴尬的情况下，教师还有什么理由挺直腰板坚持学习？信息技术教师忽略学科教学研究是普遍性现象。

➤ 师资培训项目缺乏，培训力度不足

在信息技术师资培训上，多为某类软件的操作性培训，缺乏对课堂研究、教学方法等有针对性的课程设计、有效度的培训形式与培训项目，继续教育课程培训的效度不满足教师提升的需要。

➤ 教师多元智能对教育教学的影响

由于学科技术性、工具性特征强，信息技术教师性别特征上明显，据统计，本区信息技术教师男性占 67%，女性占 33%。通过访谈、教学和活动等呈现的显性特征反映出：硬件维护能力强的不善于教学、教学好的老师不善于硬件维护。前者多出现于男教师，后者多出现于女教师，而且前者显现出强动手能力、弱言语表达能力和人际交往能力；后者显现出弱动手有力、强言语表达能力和人际交往能力。以人和、钟落潭等四个镇初中信息技术教师为例，男性占 81%，他们包揽了全校的信息化设备管理，但在教学技能上比赛获奖率只有 12%，活跃在颁奖舞台的是女性的多。可见，言语——语言智能、交流——交往智能、数理——逻辑等多元智能在信息技术教师身上有互斥体现。重技术而轻教学与强技术而弱教学的矛盾为学科教育的发展带来较大的困难。

➤ 教师价值取向与现实矛盾的冲突对教育教学的影响

在区域论坛上、QQ 群上或面对面的访谈，只要提及信息技术教师现状的话题，表达都是“自己全校‘电工’，与电有关的事都归自己管，每天跑上跑下的帮老师调试多媒体平台，自己是打杂的，唉，啥也不是，努力有什么用，能保证课时已不错了”。作为电教、教学、维修工、打字员等多重身份、多重角色的扮演，在教学上没有学科组的归属感，在职称评定上由非本学科评审而不被了解，在教学成果上没有考试评价可比等，令他们在工作地位和专业发展上都处于尴尬境地。流露得越多的不满、抱怨、或迷茫、或失望，令信息技术教师交流的平台心情越灰，工作热情越低。学科孤独、物质及精神的回报差，老师的心态失落与徘徊中难以平衡调整，日渐式微，对信息技术的教学趋于被动应付状态，教师专业发展需求淡漠。

1.3.3 教学研究和课程建设薄弱

信息技术课程是从 2003 年才全面启动的新生学科课程，因而由上至下提供的理论指导和由下至上提升总结的经验比较少，课程研究相比其它学科的沉淀和建设显得很薄弱。同时，在技术与文化内涵的不断发展过程中，师资队伍却严重滞后，令课程研究的底蕴、课程文化的沉淀、课程发展的扩充建设微弱而缓慢。

1.3.4 教与学评价导向力量单薄

信息技术教育的课程总体目标是培养学生的信息素养，但目前在高中阶段才有课程标准，而初中、小学缺乏细化的课程目标和评价标准。而且对于如何检测各个学段的学生信息素养还没有形成相应的体系，不少地区还是采用软件操作式考试题库系统进行主要课程评价方式，或者是以笔试检测记忆性知识，而缺乏有效考查学生综合能力的评价内容和方式，因而出现评价方式与课程目标不对称的矛盾，对教与学缺乏目标导向作用。

2. 对策性研究和探索

信息技术教育发展，取决于信息技术教师的专业发展。面对农村地区诸多的困难，如何寻求可持续发展的切入点和对策，是均衡区域发展的重要研究课题。

2.1 国家应研究并建立保障信息技术课程发展的机制

从这两年的实验来看,信息技术课程发展的道路上还受许多不明朗因素的障碍,需要国家综合各地区的问题,研究和制定相应的对策,建立起保障课程可持续发展的机制,这是地方执行和发展国家课程的坚实保障。

2.2 区域教育行政主管部门须立足学生素质教育,坚定信息技术教育区域性建设的宏观目标

观目标

尽管信息技术学科不是中考、高考学科,但是它作为新一代公民所必须具备的素养与能力。行政主管部门和业务指导部门,必须立足于学生素质教育的目标,坚定区域性教育信息化建设的宏观目标与步调,将信息技术教育、信息技术教师队伍建设作为教育信息进程中的一个系统项目来规划、执行和发展,为该学科创造条件、搭建可持续发展的平台,促其茁壮成长。

2.3 区域教科研业务单位稳妥实施新课程,应植根于教师的发展,重构多元教研文化功能,触动教师发展的意识与需求

功能,触动教师发展的意识与需求

2.3.1 用文化来汇聚人,通过传承传统教研文化,在网络时代构建多元教研结构与模式,形成区域教师教研发展共同体,促进课程文化的积累与沉淀。

2.3.1.1 全区集中式教研:沿用与发扬传统的教研活动形式,与市级教研结成教研联结体,关注农村信息技术教育状况;通过每月一次区域新课程专题讲座,及优秀现场课例的展示提高教师对新课程理念的认知与实施建构。

2.3.1.2 学片集中式教研:构建区域“三级教研”管理网络,通过学片教研组织形式形成一个学习共同体,促进个体参与发展的频率与效度。

农村学校信息技术教师每校一般一到两人,没办法开展校本教研。针对如此状况,将相近地域、生源和硬件条件相若的若干镇联结成片,选任学片教研组长,构建以市教研室、区教研室教研联结体为指导,“区—片—镇三级教研网络”(见图一)的教师学习共同体,并以“学片教研”的模式实施与管理,促使教师在同质或异质结对联片的教学环境下进行集体备课、听课、谈课,在基于教学问题的研讨交流中,驱动思维碰撞,切实使个体与群体间的交流和协同学习的频率和效度得到提高。同时,还可以在学片教研中,手把手地解决非专业教师在教学中或在机房网络应用上遇到的技术问题。

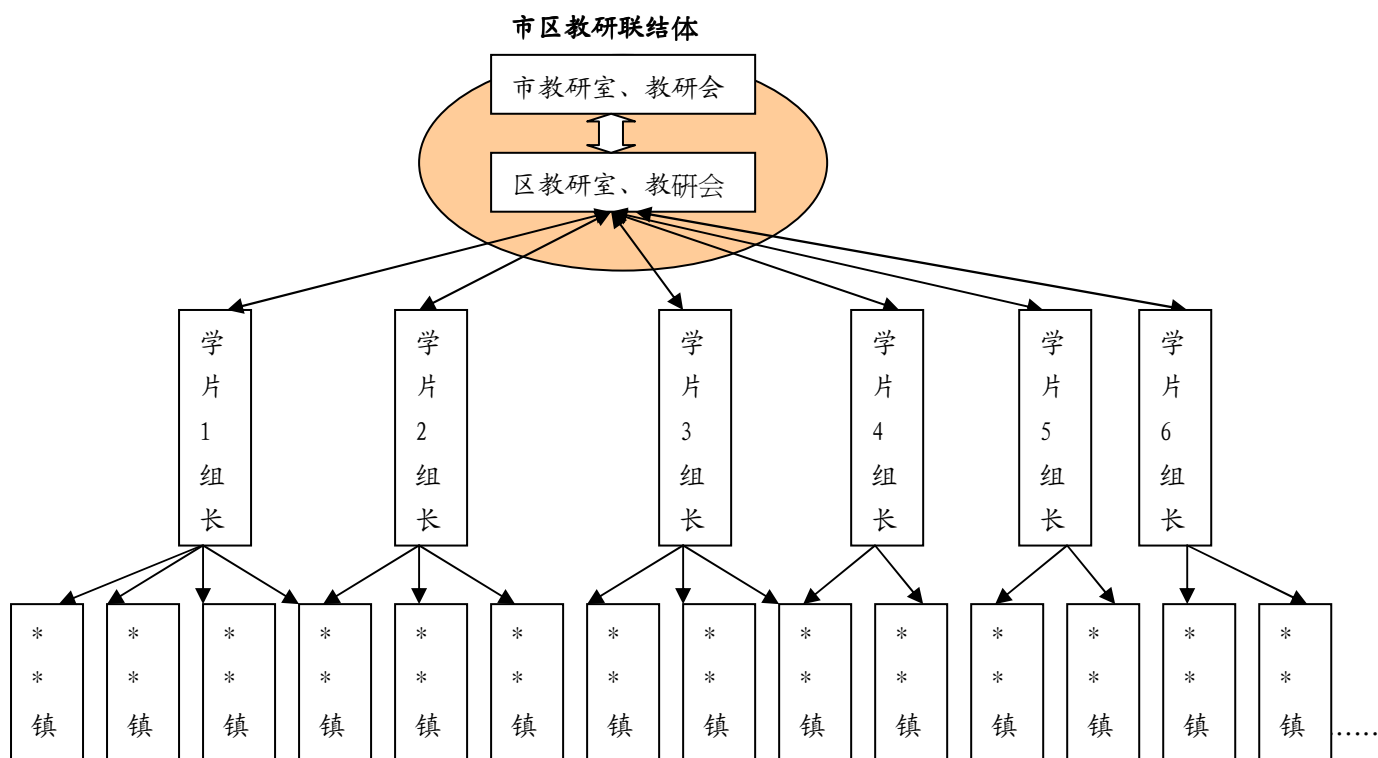
但在实践过程中发现第二级教研的效度往往受教研组长的积极性和能力水平直接相关,因而必须强调的是,集中式分片分级教研模式要注重教研组长能动性的调动,其组织能力与教研能力的培养与形象的塑造,对这种模式的实施与检测需要有管理、激励机制和反馈手段,例如,对教师进行表现性评价(见附表三),调控过程性的活动质量,组织优秀的教研学片、积极教研分子等评比活动。同时,要抓好在工作中培养人的准则,让骨干教师在做中学,省却不少培训等待的时间。

2.3.1.3 虚拟式教研:打破时间与空间的界限,根据学科特点,充分利用学科优势进行网上教研活动,很好地营造了学科教研文化氛围。

➤ 论坛研讨:在区域学科论坛上进行课例研讨,让教师发表见解,进行头脑风暴式的学习。案例有全国优秀课例或本区域课例等。

➤ QQ群会议:通过召集教研会或中心组成员进行教学研讨,或召集某片、或一批骨干教师进行在线研讨。然后把研讨内容贴在学科论坛上,确保教研的组织性、专题性、

针对性、信息共享性、互动性。网站式资源交流：在学科网站上不断提供丰富的国家、省市、区域优秀案例、教学设计、理论学习资源及学生作品等给教师学习。



图一：三级教研网络

表三：教师参与教研活动表现性评价表

姓名：_____ 年级：_____ 学校：_____ 所属镇街：_____ 日期：_____

一级指标	二级指标	自评	片长评	教研员评
基本性	按照要求进行活动、并完成相关任务			
	不迟到、不早退			
能动性	能够认真、投入地学习和研究			
	能够积极地思考与讨论			
创造性	善于思考、能提出问题、并提供解决问题的办法			
	在教学研究上有独特的见解与研究成果			
总分				
个人提出的观点、特点及其它				

优秀：7—10分，良好5—6分，合格：3—4分，不合格：1—2分

➤ BLOG 教育反思：鼓励教师进行教学反思及教育叙事报告的撰写并形成 BLOG（教育网志）群，与广大教师进行交流，加强课改实践中对教师角色、教学观念、教学行为的反思与调整。

2.3.1.4 “类组式”教研：不断调研了解各个片区、镇街教师的性格、兴趣、特长、专业能力，分类建立各种不同侧重的“教研体”，例如有“电脑制作竞赛组”、“教学研究三人组”、“网管技术组”、“虚拟斑竹组”等。在这种“类组式”教研中，由于性情相近、志趣相投，教师能够更好与同伴进行研究与交流，发挥其主体性，个体教研的能动性得到极大的加强。

通过集中教研、分片教研和网上教研等方式，以“文化”来凝聚人，发挥学习圈的作用，增强教师的群体归属感，加大文化对教师专业发展的压力和动力，增进各学片教师之间的信息交流和情感交流，网聚群体奉献的力量，提高教研的力度与效益。例如，我区的网上虚拟教研论坛，据统计活跃在上面互动交流的90%的是信息技术教师，学科博客月点击量4479人次，衍生教师优秀个人教育博客22个，学片教研QQ群8个等。

2.3.2 以情感凝聚人，通过网上的思想文化交流和现实的活动往来，增强群体凝聚力。

据调查统计，全区信息技术教师30岁以下的占62%，30岁至40岁占33%，即40以下的教师合计95%，40岁以上仅占了5%，很明显，年轻是信息技术学科最大的特点，就教师职业生涯来讲，他们绝大部分处于能力建构期，因而虽然存在着专业化强度的瓶颈，但这仍然是一支年轻的、有可发掘潜力的队伍。一支队伍的气质和风格是同开创这支队伍的带头人的气质和风格所决定的，因而笔者作为学科带头人以勤奋好学、开拓进取、真心培养教师专业成长的工作风格和人格魅力，通过工作细节和事业情感影响群体，以团队建设、同侪互助的集体情感联结着突出个体，以博客群的日志共享促进思想文化交流，以假日休闲活动的组织增进人际情感，增强群体的归属感、事业感和凝聚力。

2.3.3 以实践丰富人，通过案例分析反复强化新课程理念的渗透。

扎根课堂，透视课堂、分析案例，引导教师有意识地关注自己的教学行为与学生学习方式、学习能力的变化关系，引导教师在教学实践中关注新课程实施的热点问题。例如：如何实现有效的小组协作学习、教师如何关注到个体差异、如何设计学生应用技术的情景任务、如何引导学习学会自我评价等。

2.3.4 以评价指引人，利用课堂教学评价导向教学实践。

设计出着重检验教师落实新课程理念的课堂教学评价表（见表四），供集体听课研讨时使用，透视课堂时有针对性关注以下一些方面，例如：设计什么样的任务使技术贴近学生生活应用情景？整个教学组织有否落实到知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三维目标？如何设置学生认知矛盾冲突，培养学生对技术问题的解决能力？如何搭建学生的学习支架使教师成为学生学习的帮助者、促进者？等等。

2.4 以科研指导实践，形成分层发展的策略和评价体系

以科研课题为导向，加强实践研究，促进学段的教学衔接，促进信息技术教育均衡化发展。例如，我们通过“新课程实施的分层推进分类指导的研究”区域性课题，研究和探索不同类别学校的发展策略和评价体系，以促进不同层次学校的信息技术教育的科学发展。另外，我市小学、高中学段的信息技术教育一直没有科学的评估体系去监控教师的教学质量，这样会造成课程目标与评价体系相背离，是不利于学生信息素养的形成和发展的。针对评价领域上的不足，目前我们在区域内进行“小学生信息技术学业监测分层评价体系研究”和“农村地区信息技术教师课堂教学分层评价量规的研究”课题。

表四：广州市白云区新课程实验信息技术课堂教学评价表

学校：_____ 授课教师：_____ 年级：_____

课题名称：_____ 评课人：_____ 日期：_____

评价项目	评价要点			符合程度			
				A	B	C	D
教学目标	(1) 体现三维目标和学生实际程度			5	3	2	1
	(2) 可操作的程度						
学习条件	(3) 学习环境的创设			4	3	2	1
	(4) 学习资源的处理						
学习活动的指导与调控	(5) 学习指导的范围和有效程度			4	3	2	1
	(6) 教学过程调控的有效程度						
学生活动	(7) 学生参与活动的态度			7	5	3	1
	(8) 学生参与活动的广度						
	(9) 学生参与活动的深度						
课堂气氛	(10) 课堂气氛的融洽程度			4	3	2	1
师生关系	(11) 师生、生生关系平等、和谐、互助程度						
教学效果	(12) 学习目标达成度			4	3	2	1
	(13) 学生运用技术迁移解决问题的灵活性						
教学创新				4	3	2	1
教学特色描述							
评价等级	优 (32——23)	良 (22——17)	及格 (16——10)	差 (10 以下)			
评议：							

课堂实录：

教学组织环节	教师活动	学生活动	资源或环境	听课人小议上课人设计意图及实施目标效度
教学过程总体评议及建议：				

2.5 技术及教研部门通过周期性技术培训,提升教师专业技术能力

信息技术课程的技术性特征,决定了这个领域知识更新快、课程内容变化快,例如在初中、高中都出现了程序设计模块的教学,这令信息技术教师的工作压力不断加大。具有驾驭技术的能力是搞好信息技术教学的前提,再而提升为将技术与信息文化内涵相融合的能力。加强信息技术师资培训,例如开展网络管理员、多媒体图像处理、教材涵盖的教学软件使用等项目培训,为教师提供学习环境与提升机会。

2.6 搭建区域性资源库平台,加强校际资源信息的分享与交流。

课程资源的贫乏一直是课程实施的难题与瓶颈,以农村本土化需要出发,教育信息化城域网建设部门搭建区域性资源库平台,整合多方人力资源,指引学校进行教学资源的共建、共享、创生,满足农村学校教师教学课程资源需求;组织指导学校将信息技术教师、美术教师、文化课学科骨干教师整合在一起建设多媒体软件项目制作组,搜集丰富网络资源、开发校本教学积件、主题学习网站等信息化资源,促进信息技术与其它学科整合的应用。例如,本区组织每年一度的“中小学电脑制作活动”以及已成功搭建的“中小学电脑作品系统”,将信息技术教师、美术教师、综合实践活动教师整合在一起,丰富了学生的课程活动。

经过三年的新课程实验的策略性教研文化功能的调控,信息技术课程教育取得了明显的变化,如教研员随机调研听课的不及格率由16%降低到零,由31%的优良率提升到73%;区域文化氛围得到极大的改善,越来越多的学校领导对学科建设工作持支持肯定态度,师生参加电脑作品创作竞赛获奖率连续三年超市平均获奖率1.5倍,连续两年上送省参评作品的数量为全市之冠,初中信息技术参加市统考连续三年超市平均分,研究思路和工作策略受到市教研室的赞扬及肯定。

3. 区域实践与探索的反思

尽管硬件建设与有效的教研业务专业引领齐头并进,使农村地区学校信息技术教育在短短的三年内从零启动到有了质的飞跃,但是应试压力令中学疲于奔命;教育资源分配不合理、示范学校、等级学校等现象令精英教育与平民教育的分化严重,学生厌学,上信息技术课拔网线、打游戏、QQ等成为普遍现象,教师教学满足感弱,心理压力加重,职业倦怠被强化,区域内对信息技术教师岗位失望而离职流失的教师已达4名,被日常打杂教务工作淹没的可数尽数。行政领导重视硬件建设忽略应用建设的问题有所改善,但情况仍然严峻。因此,课程建设和教师专业成长,不仅仅是单纯的问题,教学业务部门并非治疗根本性问题的良药,源头还在国家对课程机制和教育行政部门对教育信息化建设的规划和调控上。因此,我们希望,在信息技术教育实践和探索过程中,将研究发现、研究报告提交给有关行政部门,使其对问题予以重视并着力解决。

结束语:

教师,是课程质量的关键保证。区域行政决策对队伍建设、课程建设的驱动发展无疑是决定性的作用。因而机制建设比课程建设更迫切。但由于现时教师、环境、资源、设计、过程等等因素的条件限制,使本课程的发展必须有一个进程。我们相信,只要教师不断学习提升,发展信息技术教育,促进信息技术与课程整合,以教育信息化带动教育现代化不会是一句空话。

参考文献

- 李艺.信息技术课程：《设计与建设》.高等教育出版社,2003.
- 苗逢春.信息技术教育评价：理念与实施.高等教育出版社,2003.
- 广州市白云区教研室.“广州市白云区三级教研网络架构”，2003.
- 教育部基础教育司、教育部师范教育司.《校本教研与教师专业发展》.高等教育出版社,2003.

由網路討論區的學生回饋探究大學傑出教學教師之教學特性

To explore characteristics of excellent teachers' instruction from students' responses of forum via internet

柳嘉雯 李柏毅 林信榕

“中央大學”學習與教學研究所

電郵：941207007@cc.ncu.edu.tw、boy0705@hotmail.com

【摘要】近年來，高等教育逐漸對於大學教師之教學表現重視，許多大學紛紛成立教師教學發展中心之相關單位，為求提升教師教學品質。對於傑出教學教師之教學特性之分析，便顯得重要；唯在分析教師教學的過程中，學生實際參與教師教學的回應與想法，卻經常地被忽略，然而，學生的聲音卻是分析中相當重要的一環。故，本研究便透過網路討論區，結合資訊科技的方式，收集學生對教師教學的回饋，作為主要的分析材料，針對傑出教學教師之教學特性深入探究。

【關鍵詞】高等教育、教學傑出教師、學生回饋、網路討論區

Abstract: Recently, higher education gradually place importance on teacher's instruction. Many colleges establish relative department of faculty development center to raise teaching quality. It becomes more important to analyze characteristics of excellent teachers' instruction. However, the process in analyzing teacher's instruction, students' participating in instruction's responses and ideas are usually ignored. So, the students' responses play an important role in analysis. This research combines information technology with forum via web to collect the major materials of students' response for the deeper research to excellent teachers' instruction.

Keywords: higher education, excellent teachers' instruction, the students' responses, forum via web.

1 前言

我國的高等教育自 1988 年以來，已逐漸從 Martin Trow 所謂的菁英教育轉變為大眾化教育（王如哲，2006）；但也因為隨著量的迅速擴充，衍生諸多問題的爭議與討論。尤其長期以來高等教育中「重研究、輕教學」的傾向，“教育部”推動「獎勵大學教學卓越計畫」，希望透過競爭性的獎勵機制，獎勵大學提升教學品質，並發展國內教學卓越大學之典範（“教育部”，2006）；可見高等教育之「研究」部分不再專美於前，「教學」也逐漸受到重視。各大學紛紛開始推動「教學卓越」之計畫，成立相關單位，鼓勵許多大學教學傑出的教師，分享其個人教學經驗，活絡原本教學各自獨立的大學教師，獲得教學交流的機會，使過去許多教學傑出教師之教學，無法流傳下來的遺憾能夠降低（Bain, 2004），由此也凸顯了大學教師教學經驗分享的重要性。

本研究便起於對大學傑出教學教師之教學特性所感到的興趣，研究者也在 Bain 歷經 15 年的研究中發現類似的研究關注，對於傑出教學教師的教學方式與情境多所著

墨，但其方式多為研究者對於傑出教師主觀的認定，且多半由教師所應持的觀點為出發分析其教學行為（Bain, 2004），無法呈現學生對於教師教學當下真正的感想與意見。然而，研究者認為在分析教師教學的過程中，學生的回應與聲音，卻是相當重要的一環，誠如張倍禎（2002）所言：「學習者的經驗，對教學者的品質有最直接的感受，學生學習是有最直接的感觸。」Peterson（1995）亦提到透過學生對教師教學的回應，可經濟有效的收集到有關教師教學表現重要、有用且可信的資料。因此，本研究在分析傑出教學教師之教學特性時，重視學生們對於教師教學當下心中的感想與聲音。

於是，在收集學生回饋的部分，本研究便藉助網路討論區之主要的互動功能（蔡青燕，1990），將教學結合科技資訊，由研究者參與教師教學的觀察，經由教學片段之影片剪輯，將教學影片附上說明後結合討論區，學生可以在討論區中針對課程互相討論、分享與交流，研究者可由此一討論區，方便地收集學生實際的回饋，作為本次教學研究的分析重要材料。

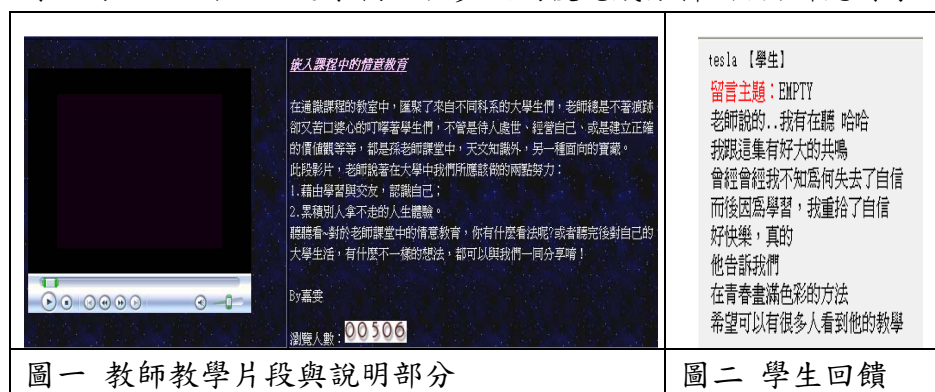
最後，本研究除了提供分析教學的新觀點之外，亦能夠進一步對於傑出教學教師之教學歷程，透過錄影的方式的保留，有所貢獻，往後不因教師流動或退休而使這些寶貴的教學技巧流失。

2 研究方法

2.1. 研究目的與方法

本研究主要目的在於利用網路討論區，結合學生對教師教學的回饋，探究大學教學傑出教師之教學。本研究在網路上提供教師教學討論的平台，收集學生對於教師教學看法的分享，藉以理解學生對於教師教學的意見與想法，突顯教師教學的參與者——學生回饋，本應為分析教師教學特性的重要參考依據之一，由此看出本研究的重要性。

本研究採取觀察法、網路討論區回應之內容分析與訪談法，觀察的同時將教師教學過程拍攝下來，再擷取教學片段之影片並附說明後放到網路上，讓學生利用討論區參與討論後，收集學生留言的資料（見圖一、圖二），結合教學片段進行分析；並與研究對象進行面對面的訪談，將訪談逐字稿做初步編碼後完成分析，指出研究對象之教學特性。



圖一 教師教學片段與說明部分

tesla 【學生】
留言主題: EMPTY
老師說的..我有在聽 哈哈
我跟這集有好大的共鳴
曾經曾經我不知為何失去了自信
而後因為學習，我重拾了自信
好快樂，真的
他告訴我們
在青春畫滿色彩的方法
希望可以有很多人看到他的教學

圖二 學生回饋

2.2. 研究對象

研究對象為台灣“中央大學”之教學傑出教師——陽光老師（化名），在本校開授熱門的天文學通識課程「認識星空」，以遠距教學的方式，結合多所學校同步上課，修課學生人數眾多。其上課經常使用平面及多媒體教材作為教學輔助的材料，並強調教學與

生活的結合，多元的教學內容和方式廣受學生的推崇與肯定。

3 研究結果與討論

3.1.以分享作為出發點，善用各種教學輔助教材：

研究者在整學期的教室觀察中，最先注意到的便是陽光老師十分重視課程內容的安排，融入的輔助教材豐富多元且運用恰當，輔助教材如各種天體的圖片或照片、陽光老師親自參與拍攝的科學普及教育錄影帶，及天體運行的模擬影片等；當我問及有關輔助教材的使用時，陽光老師以「分享」的理念為出發，他說：「當時的想法就是說，我看到了這些很漂亮的天文圖片，以後會覺得，教學上會用到...那時候，[...]，只會想到就是說如果我要跟別人介紹這些天體天象的時候，有這些圖片，作教材作輔助會很方便。」(20060414-Sun-I)

對於陽光教師總是會使用不同的教學輔助教材的相關主題，學生們也在討論區中給予許多正向的回饋。一名學生koko則提到了陽光老師利用詳細解說的影片作為教學輔助，使學生感覺科學變得有趣，與其以往的學習經驗亦十分不同：

留言主題：感想 候風地動儀以前在課本上真的就只有圖片而已，老師上課也鮮少說明他的原理，考試只要會寫侯風地動儀是誰發明的就好，而[陽光]老師細心講解它的功能與原理，如此讓科學變得很有趣【koko 2006/5/2】

由學生的回饋中，可見學生對於教師使用輔助教材對於他們在學習上所產生的具體幫助，尤其在引起學習動機上，成效卓著；也與老師教學設計的目標相符。

3.2.營造合適的學習情境，運用多元的教學方法：

研究者發現在陽光老師的課堂中，融入了各種不同的教學方法，將課程內容講解清楚且易於理解，不僅能夠更直接地幫助學生獲得專業的知識內容，也讓課堂的氣氛變得較為輕鬆。此與陽光老師所提過的，教師教學乃在於讓學生覺得「有趣」且具備「能夠學懂」的信心之理念，不謀而合：

我是認為老師的目的是要讓這個科目[容易被學生接受]...他要先對這個科目有徹底的了解，然後找到一個具有趣味性的表達方法，讓學生能夠按部就班心領神會，最重要的是說，第一個要讓學生覺得有趣味，第二個要讓學生覺得這是他可以懂的（20060324-Sun-I）

而網路討論區裡，學生們對於陽光老師使用角色扮演法，除了表達了自己感到有趣之外，亦談到了有關空間智力的觀點，陽光老師讓學生親自擔任日、月與地球，並實際以人體移動位置的方式，模擬此三種天體的運行規律，幫助學生將抽象概念具像化，讓學生親自體驗日月地球的運行，以「淺顯易懂」作為留言主題，證明了這樣的教學方式，的確更容易為學生所接受與理解：

留言主題：淺顯易懂 教得很不錯，淺顯易懂，以這樣的方式來教學生，應該會讓學生更加理解，以前的教科書—地球科學老師好像都只是讓大家看看影片或書上的圖就算教過了，不然就是畫畫黑板，要不就是帶個地球儀講解，但很少有老師用這樣的人體位置方式來解說，算是讓我見識到另一種不同的教學風貌【無名 2006/5/5】

3.3.嵌入教學過程中的情意教學

在教學上，情意與認知的教學具備了相同的重要性；在陽光老師的課堂中，知識的累積量與情意分享兼具，也顯示了這樣的教學特性。尤其是情意教學上，陽光老師經常利用自身的經驗與同學分享著生命中的體驗與感動，陽光老師表示：「主要是想跟學生分享曾經有過的感動，我常常跟學生講，我學天文，我會覺得觀測是很重要的部份，你在夜空底下跟星空接觸其實是會讓人很受感動的，那我就是希望大家也能夠體會到這樣子的感動，那是最基本的一個理念，[...]，rather than teaching，就是不是只有講述而已，而是一種分享」（20060414-Sun-I）

學生 tesla 在聽完陽光老師鼓勵學生們應在大學時期，能夠藉由學習與交友，認識自己，以及累積不同的生命體驗後，與大家分享了她的自信與快樂：

留言主題：EMPTY 老師說的...我有在聽，哈哈，我跟這集有好大的共鳴，曾經我不知為何失去了自信，而後因為學習，我重拾了自信，好快樂，真的，他告訴我們，在青春畫滿色彩的方法，希望可以有很多人看到他的教學【tesla 2006/5/15】

在學生的回饋中，看見了情意教學對於他們的正向影響力；正如魏美惠（1999）所言，情意教學係指能啟發學生之情性正面發展的教學模式；目的在於培養正確的人生觀及良好的生活態度，激發個性朝向光明面發展，同時也希望為將來儲備社會生存及與人相處的能力。

4 結論與建議

本研究透過學生在網路討論區的回饋，對於傑出教學教師之教學特性，進行分析，不僅能夠呈現教師之教學理念外，亦能夠直接地掌握學生參與教學過程的想法及意見。就學生而言，網站討論區提供了學生對教師教學進行討論與分享的平台；而教師則能夠藉由學生回饋的各種意見，作為教學或準備課程教材的參考依據。另外，對於其他教師來說，若也能夠一同參與討論，藉此網路討論區觀察傑出教學教師之教學技巧與引導方式，如此一來，不僅可以促進教師之間教學方式的交流，教師們也可以針對自己教學技巧或內容不足之處作修正，有效提升教學品質。

參考文獻

- 王如哲（2006）。高等教育。“中華民國教育年報”，94，218-240。
- 張倍禎（2002）。大學教學優良教師評量指標研究—以淡江大學為例。淡江大學教育科技研究所碩士論文：未出版。
- “教育部”（2006）。獎勵大學教學卓越計畫作業手冊。
- 蔡青燕（1990）。台灣地區報社網站討論區運作與管理之研究。銘傳大學傳播管理研究所碩士論文，未出版。
- 魏美惠（1999）。論情意教育與社會智力。教育資料與研究，28，40-44。
- Bain, K. (2004). What the best college teachers do. Washington, D. C.: Howard University Press.
- Peterson, K. D. (1995). *Teacher evaluation: A comprehensive guide to new directions and practices*. Thousand Oaks, CA: Sage.

發展互動式教學網路回饋平台促進大學教師專業發展之敘說探究

—以一位數學系教師為例

A Narrative Study of a Mathematic Teacher via Interactive Teaching-and-Feedback Website for Faculty Development

吳宜親

“中央大學”學習與教學研究所
941207008@cc.ncu.edu.tw

陳雅雯

“中央大學”學習與教學研究所
littleno0108@yahoo.com.tw

林信榕

“中央大學”學習與教學研究所
sornklin@cc.ncu.edu.tw

【摘要】 過去大學教師的教學經驗與信念難已被傳承與看見。本研究建立不受時空限制的教學網路回饋機制輔以教學分析，同時透過敘說探究的方式，以故事溝通經驗，破除教師孤立的專業文化。在促進教師專業成長上，提供了更高的情境理解力與教師專業經驗反省的應用性價值。

【關鍵詞】 教學回饋、高等教育、專業發展、敘說探究

Abstract: The college teachers' teaching experience and faith were difficult to be passed on and seen in the past. This research established a Teaching Feedback Network Mechanism with teaching analysis which will not be limited by space or time. At the same time, through the way of narrative inquiry link up experience with the story, reduce teacher's culture in isolation. In terms of promoting teacher professional development, this study offers some application value for teacher's professional experience reflection and higher situation comprehension.

Keywords: Higher education, professional development, narrative inquiry

1. 前言

大學教育中，學生的學習在各教室中流動著，然而每位大學教師的經驗卻關在課室中難已被看見與交流。陳美玉(1999)曾指出教師經驗作為專業成長的媒介，可以依循下列層面進行實際的應用：一、專業視野的擴展，即透過相同經驗的共鳴或是不同經驗的補充產生對話與反省機會；二、反省能力的養成，亦即無論是分享或是故事敘說對教師思考及行為有直接性的瞭解，可展開教師反思式的對話；三、實踐知識的充實，即在經篩選的經驗下有助於系統化的實踐知識的建立；四、合作的專業文化之建立，即破除孤

立的學校專業，透過集體對話產生個人反省，這將有助於引導學校形成合作的專業文化。然而，在大學教育的體制與環境下，教師能夠共同討論的機會並不足夠，對於教師個人生命經驗僅止於片面性的瞭解，使得教學層面表現傑出的教師不易被看見。

2. 研究方法

鑑於本研究的目的是瞭解教師之教學面貌，與探索教師對教師生命實踐的意義觀，以促進教師專業成長，強調的是意義的探究。因此本研究建置了「傑出教學網站」，並進行教師生命故事敘說的深入訪談。

2.1. 互動式教學網路回饋平台之建立

在網路發達的時代，透過教學傑出教師的教學攝影片段分享，提供所有人可以瀏覽與回饋，許多大學老師對於自己教學的即時回應往往都不甚清楚，學期末的教學評鑑似乎也助益有限，但這樣的回饋機制，卻促使了老師有機會看到自己的教學，同時網站中也可以看到其他老師的教學，有了相互交流與學習的機會；透過學生的建議或心得老師更能深刻地幫助自己在教學上的進步。



圖 1 互動式教學網路回饋機制設計

2.2. 敘說訪談

在教學影片中隱含了許多值得探究的教師專業性與生命故事值得更進一步探究。Bain(2004)即指出在生命歷程中，許多傑出教師往往是在許多困難歷程中成長。本研究歷時十個月運用敘說訪談的方式瞭解本研究對象——一位數學系教師（暱稱：阿丹）的教學經驗與生命故事，透過錄音方式轉為逐字稿以利進行編碼與資料分析，並蒐集多元的田野資料，包含電子郵件、個人網頁、現場筆記等等，將阿丹的故事加以整理，撰寫出阿丹的生命故事並整理出其教學特質與信念，呈現在此教學網站中，因此，所有人皆可瀏覽該名教師的生命故事與教學特質，並留下回饋，如此一來，一位老師的專業經驗得以再現，並具有生命力與意義性。

3. 研究結果分析與討論

最有價值的專業成長資源，就是教師本身（陳美玉，1999）。透過網路平台影片與

回饋導引出阿丹的教學特質，以下就五種特徵作描述：

3.1. 專業知識結合生活經驗與故事

阿丹的教學風格最令學生印象深刻的，就是他總是能將專業知識結合生活經驗，讓艱澀難理解的知識變得趣味易懂。在這個教學討論區中，即有學生主動推薦修阿丹的課程：

主題：我是“中央”數學系的學生，推薦阿丹（匿名）老師的課

從大一開始，最早的計算機概論的課，就是接觸老師的網頁上的講義一句話：簡單好學！就算不是本科系的學生，也可以參考網頁一步步自學，也能達到很好的成效。另外，阿丹本身是個很有趣的老師，上課的內容常常很生活化，不會太死板，從不點名。為什麼呢？因為阿丹希望他的課是有內容到會讓學生想來上課，而不是因為點名的壓力。而事實上也是如此，很有內容又有趣的課！值得多修一些。（20060601-討論區）

在師資培育中心所開設的「數學實習」課程中，面對未來可能在國、高中擔任數學老師的修課學生，一堂「從數學觸發的視覺藝術」，再度讓在座學生重新體驗到另一種看數學的角度，張張讓人瞠目結舌的圖片與影片，對於學習者而言，絕對是一種引發學習動機的最好方式。老師關於這個主題的校外演講，常讓聽眾於演講後紛紛索取檔案，甚至學生畢業後還有許多人不斷地在索取這些相關資料，其魅力可想而知。

3.2. 教學態度親切講理

一個站在講台上的大學教師，是社會地位相當崇高與給予眾多期許的角色之一，面對大學生、研究生甚至是博士生，如何地帶領課程的進行充滿啟發、思辯與理解，除了在教學技巧上需要透過提問、討論或嘗試錯誤的練習，教師的教學態度在影片中更能清楚見之。許多學生告訴研究者，他們未曾看過阿丹生氣，原本印象中研究生與指導教授間常有的緊繃關係，學生表示「老師總是笑笑的」或是「我覺得他是一個EQ很高的人」，那麼研究生論文進度不佳或是做錯，老師如何反應？原來老師往往會具體指出建議的方向，因此學生免於猜測老師想法或是有畏懼詢問的心情。

在教學歷程中，教師情緒能彰顯多少？或許已非在何種場域的問題，而是一種與人相處的道理，共同走向溝通更好的境界，過度的生氣責罵可能無助於事，阿丹也說「有時罵完，自己也覺得有些難過，就會下次學生作好時加倍鼓勵回來」，事實上阿丹的責罵少之又少，極少數的責罵也讓老師自責不已，從這句話，也可以看出老師鼓勵學生的為前提的信念。師生互動中難免有些衝突，如何化解，不僅是修養，也是種藝術。

3.3. 走出教室的學習

教室內的教學並非大學教師教學的全部，當下課之後，教學仍然繼續在延伸，透過各種不同的方式仍持續綿延著，例如BBS(電子佈告欄系統)、電子郵件中。因此，對於教學的探究實可增廣至研究生與教師的互動中，也可擴增研究場域，而非侷限在五十分鐘上課的教室內。「我的互動都在課後」，聽到阿丹這麼說有些難以相信，但久而久之發現，一位大學教師除了在講台上講授知識，在課後時間與學生的互動竟然能更深厚地影響學生，那麼這位老師與學生們的交流勢必更讓人好奇且刮目相看。只要點入阿丹個人網頁，首先映入眼簾的是斗大有特色的匾額，這是一位學生幫他製作的，阿丹毫不吝惜地公開說明這樣一個學生的作品，而在點選「教書」之後，更令人感到不可思議的是，

老師將其歷年教書的學生紛紛在其個人網頁上寫了關於學生們的表現與近況，數年來對於學生的紀錄與關心、掛念，在我訪問多位學生中處處是痕跡，更可以在MSN對話記錄、部落格(Blog)、BBS、討論區中看見老師座落於學生之中，下面一段話是一位學生受訪時說出阿丹的關懷特質：「他是讓人家覺得他是蠻溫情的人，有些話他講出來，你就會覺得他是真的在關心你」(S07-20060420-I)老師對自己的學生總像帶小孩子般，他曾說「帶學生要像帶孩子般牽著他的手，陪他熬過」，從這句話可以知道，老師瞭解學習將可能經歷痛苦，因此教師應該陪伴學生走過那樣的煎熬。研究者曾問老師，他為何這麼瞭解學生，連學生家裡的狀況都這麼清楚？他說：「每次帶著學生出去參加研討會，想要增廣他們的見聞，在車上我們就會聊天」，往往讓學生害怕的師生相處，或許阿丹運用另一種閒聊方式拉近了師生距離，也促使學生以教師作為角色模範的機會。

3.4. 建立自我專業成長的哲學

大學教師是繁忙還是盲目？在大學此一學術環境中，如何地座落自己在多元的角色與任務中，亦是教師專業成長的重要成分。需多大學教師往往在繁忙的工作下漸漸失去了自我，揹上背包，帶著兩根登山杖，一頂遮陽帽，往往假日時刻，阿丹就往山區「出征」了，這是阿丹個人愛好大自然的具體表徵，卻也是他對生活的調準，在大學教師的繁忙工作與升等壓力之下何以總是一派自若，阿丹表示：「人生在世要做事，要留下一些貢獻」大學的學術環境中原有其純然性，而今它帶來的附加價值，例如名聲地位、權力薪水，使得學術也漸漸地被污名化。老師愛好自然、順其自然的人生態度中，也雜揉身而為人應該要盡的本分，要有貢獻，但也懂得放手，這樣的收放揭露的是教師對作為一名大學教師的背後信念，此一信念支撐起自身在專業發展上，無論是教學、研究或服務中，如何調準自己的基石。

4. 結論

為了促進教師專業成長，本研究建立了教學網路回饋機制，一方面透過影片對於傑出教學老師的教學實踐給予一個看見的機會，不僅不受時空限制，也是電腦科技幫助經驗傳承上最好的協助；另一方面，在教學的實際表現上，揭露出教師背後隱含的信念，透過敘說探究，得以對教師的專業實踐知識有更深入且整體的理解。在以阿丹教師的實踐為例中，呈現了教師教學的方法、態度與其人生哲學。因此，從研究的回饋機制建立與敘說探究的方式，清楚揭示教師的發展除了知識與技能，更包含自我的省思與瞭解，且不能脫離社會文化作理解，同時，在教師專業發展上應深刻地含括教師生涯的廣闊觀點，對於教師專業發展的探究有助於建立新的里程碑。本研究係以獲得教學傑出獎項的老師作為探究的對象，然相信實質上仍有許多傑出教師值得探究，未來或可將多位老師之教學特質與信念作分析，對於大學教師之專業成長更添助益。

參考文獻

- 陳美玉 (1999)。《教師專業學習與發展》。台北：師苑。
- Bain, K. (2004). *What the best college teachers do*. Harvard University Press.
- Davis, B. G. (2001). *Tools for Teaching*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc.
- Kerr, C. (2001). *The uses of the university* (5th ed.). Cambridge: Harvard University Press.
- Nilson, L. B. (2003). *Teaching at Its Best: A Research-Based Resource for College Instructors* (2nd). Boston, MA: Anker Publishing.

Dissemination of innovative ICT-integrated pedagogy through Teacher Learning Community of Science Learning Centre

Wai Kit CHU

Science Learning Centre, Hong Kong Education and Manpower Bureau

wkchu@emb.gov.hk

Abstract: *The Science Learning Centre is a major step undertook by the Information Technology in Education Section of Education and Manpower Bureau to facilitate teachers to develop, share and disseminate innovative ICT-integrated pedagogy in the Science Education Key Learning Area at junior secondary level. It fosters the establishment of learning communities of teachers that will, in turn, generate, refine, consolidate, and disseminate emerging pedagogies and emerging professional competencies. Teacher learning community and school-based support services being two core values of the scheme are found to be effective because teachers who are interested in new pedagogies will receive support from teachers without and within the Science Learning Centre. Teachers from 68 secondary schools become members of the teacher learning community.*

Keywords: Science Learning Centre, ICT-integrated pedagogy, teacher learning community, school-based support services, science education

1 The Information Technology in Education (ITEd) Strategies

“The world has changed, so must the education system” is the paramount premise of a series of comprehensive education reform initiated by the HKSAR government since the change of sovereignty in July 1997. (EC, 2000) The Curriculum Reform stated Four Key Tasks, “The use of information technology” is one of them and it is believed “the proper use of IT can greatly enhance the effectiveness of learning and teaching” (EC, 2000). In 1998, the Education Department (ED) announced the First ITEd Strategy. In July 2004, the Education and Manpower Bureau (EMB) issued the Second ITEd Strategy. EMB is formulating the Third ITEd Strategy in the second half of 2007.

2 Learning Centre (LC) in the Second ITEd Strategy

Immanuel Lutheran College (ILC) has been selected as the pilot Learning Centre (LC) in secondary education. Our LC aims at the promotion of the use of ICT-integrated pedagogy in the in the Science Education Key Learning Area at junior secondary level, including:

1. facilitating teachers to develop, share and disseminate innovative learning and teaching methods using the latest information and communication technologies;
2. fostering the establishment of learning communities of teachers that will, in turn, generate, refine, consolidate, and disseminate emerging pedagogies and emerging professional competencies.

Our LC works with Department of Mathematics, Science and Social Sciences (MSST) of the Hong Kong Institute of Education (HKIEd) and the Information Technology in Education Section (ITE Section) of EMB.

2.1 Overview

A leadership training workshop and three tutorials for LC teachers were provided by the MSST of HKIEd. Then three rounds of professional development training workshops were organized and run by the LC to all Science teachers in Hong Kong. MSST lecturers are invited as guest speakers to teach the theories of ICT in education. LC teachers share their experience in applying the ICT-integrated pedagogies. The topics are:

1. Using Virtual Reality and 3D Visualization for Interactive Learning in Science (S1-S3) (3DVR)
2. Creativity Education in Junior Science Curriculum (Creativity)
3. Using Data Loggers in Science (S1-S3) Curriculum (Data logger)
4. Innovative Learning and Teaching of Science, Technology and Society in Science (S1-S3)(STS),

LC had conducted several test-bed cases. They provide opportunities for implementing innovations and finding out effective ways of learning and teaching Science topics. 227 secondary teachers attended at least one of the workshops. A web site was set up to allow the sharing of teaching resources and discussion on experience in applying ICT-integrated pedagogy. A teaching community of teachers from 68 secondary schools is formed. School-based support services (SBSS) are delivered to active community teachers of 15 secondary schools.

2.2 Roles of LC, HKIEd and EMB

LC is responsible for overall project planning and implementation. The HKIEd provides training and consultancy services to LC, delivers workshop speeches, shares materials and resources, and designing specific instruments to evaluate the LC scheme. EMB provides funding, manpower, administrative advices and support.

2.3 The Most Valuable LC Resources

The taskforce of the LC included the Principal, the KLA leader, seven science teachers, three laboratory technicians, two IT technicians and two IT assistants.

2.4 Teacher Learning Community

Teachers from 68 secondary schools joined our teacher learning community. It facilitate the effective operation and sustainable development of the LC. Teachers obtain mutual support and facilitate each other's professional development. Through our website, registered teacher members could easily access the LC's virtual learning environment to upload or download various teaching resources, read the announcement of activities and updated information about the LC and join the discussion forum.

2.5 School-Based Support Services

LC provides on-site support in helping teachers to create appropriate lesson content and design effective teaching approach for achieving their teaching goals. This post-course support ensures the learning outcomes of the teacher professional development workshops are successfully infused into the school-based curriculum of the member schools. A total of 15 schools joined the SBSS.

3 Teacher Professional Development

Professional sharing and reflective practice are found to be the most effective way of helping teachers to maximise the positive effects of integrating IT into their teaching programmes (Lee, 2002; Ringstaff and Kelly, 2002). It is reported that the most effective form of staff development for ITed is subject-based sharing of strategies (NCREL, 2003; Sherry & Gibson, 2002). Teachers prefer participation in continual professional development in ITed through sharing sessions within schools and among schools, particularly within subject groups, regarding effective IT use and good practice.

Teachers don't want to be spoon fed by pre-prepared course materials, especially those developed by experts of computer training institutions. They are technical experts but not recognized by the teachers as equally understanding of the practical aspects in a typical classroom. LC is successful in cultivating the idea of teacher professional development in the formation of continuous teacher learning community, rather than the provision of ready made course notes.

Member teachers' willingness in the participation of the SBSS was another evidence of the success of the LC. They accepted LC teachers to step into their classrooms, observe their lessons and even video-taped their lessons. Not to mention the post-lesson interviews of the teachers and their students, such practices are found to be uncommon as inter-school collaboration in research and practice of application of ICT in education is still a young and immature development in Hong Kong.

In summary, the success of LC in teacher professional development can be analysed with the directives of Garet, M.S., et al. (2001) :

3.1 Focus on particular Science topics

Our professional development focuses on the Science topics teachers is currently teaching. Teachers can directly apply what they learn to their teaching. Teachers' learning targets in the workshops must align with their real work experiences, using actual curriculum materials and assessments in their local school context.

3.2 Contact hours & time span

Adequate time and access through repeated rerun of face-to-face workshops, together with the online asynchronous programme, provides teachers with extended opportunities to learn. The number of hours spent in professional development is carefully chosen, mainly using Friday afternoons and or Saturdays, so that teachers are more relieved to come, especially when the schools are having term breaks. The time span of each workshop is also limited to not more than two weeks. However, professional development is likely to be more effective if it is sustained over a period of time, besides involving a significant number of hours in workshop training.

3.3 Collective participation

Collaborative lesson planning (CLP) is a form of collective participation, which involves professional development designed for groups of teachers from the same school, department, or grade level, tended to create more active learning. Lesson study (LS) is another way, teachers observes and are observed in teaching. By interchanging the two roles we distill the successful practices for classroom use, through the use of efficient and effective means of video-recording and photographing the test bed cases, and by pre- and post- lesson meetings.

3.4 Coherence

The workshop contents should build on the IT competency teachers already attained, aligning suitable ICT-integrated pedagogies according to specific topics and suggestions in the curriculum guides, and encouraging communication and collaboration among teachers. The school-based implementation must align with the local school's year plan, IT development plan and subject year plan.

4 Conclusion

The design and delivery of teacher professional development workshops were based on the first-hand experience of test-bed topics conducted in the LC. The workshops are the corner stones in the building of a learning community of professional Science teachers. A satisfactory face-to-face workshop experience is a prerequisite for the later virtual and distant community membership. Post-workshop school-based support service provided by the LC teachers and HKIEd Consultant Team members facilitates school-based implementation. The LC's web site and virtual learning environment supplemented by the onsite school-based support service successfully established a solid foundation of the teacher learning community.

Educators from Vietnam, Shanghai, Taiwan, United Kingdom and India visited our LC in 2005 and 2006 respectively. An international discussion among global experts on its experience in dissemination of ICT-integrated pedagogy will nurture a better and sustainable teacher learning community in science education of Hong Kong.

References

- Buchanan, M. (2002) *Nexus: Small worlds and the Groundbreaking Science of Networks*. N.Y.: W. W. Norton.
- Education Commission (EC) (2000, September) *Learning for Life, Learning through Life: Reform Proposals for the Education System in Hong Kong*. Hong Kong: EC. Retrieved Jun 30, 2006, from <http://www.e-c.edu.hk/eng/reform/rf1.html>
- Lee, K. (2002) *Enhancing Teaching and Learning in Schools Through Facilitation of Online Learning: Issues of Implementation in Hong Kong schools*. <http://www.educationau.edu.au/>
- Garet, M.S., et al. (2001). *What Makes Professional Development Effective? Results from a National Sample of Teachers*. American Educational Research Journal, Vol. 38, No. 4. (winter), pp. 915–945
- NCREL (North Central Regional Education Laboratory) (2003) *Critical issue: Providing professional development for effective technology use*. Retrieved Jun 30, 2006, from <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/methods/technlgy/te1000.htm>
- Ringstaff, C. & Kelly, L. (2002) *The Learning Return on our Educational Technology Investment: A Review of Findings from Research*. Retrieved Jun 30, 2006, from http://www.wested.org/online_pubs/learning_return.pdf
- Sherry, L. & Gibson, D. (2002) The path to teacher leadership in educational technology. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 2 (2), 178-203.
- Watts, D.J. (2003) *Six Degrees: The science of a connected age*. New York: W.W. Norton.

广州市中小学教师教育技术能力培训的现状及其发展趋势

Primary and Secondary School Teachers' Status Quo and Development Trend in the Educational Technical Training in Guangzhou

杜芳芳¹ 杨伟杰² 李晓娟⁴

华南师范大学教育信息技术学院

[Dufangfang119, kurtjie, goldensun520530}@163.com](mailto:{Dufangfang119, kurtjie, goldensun520530}@163.com)

魏晓彤³

广州市教育信息中心

weixt@gzedu.gov.cn

【摘要】 2006 年 12 月, 笔者有幸参与了广州市教育信息中心对广州市三个区 11 所中小学校进行的调研。本文总结了当前广州市中小学教师的信息技术能力培训现状, 指出了教师教育技术能力培训的发展趋势, 并对培训提出一些可行的意见和建议, 以供参考。

【关键字】 信息技术能力、教育技术能力、培训、现状、发展趋势

***Abstracts:** December 2006, I was honored to take part in an study in three districts of Guangzhou city's 11 primary and secondary school which organized by the Guangzhou City educational institutions. This paper summarizes the current status for primary and secondary school teachers in information technology training, points out the training development of teachers in educational technology, and put forward some feasible opinions and suggestions for reference to training.*

Keywords : Information technology capability, technical capability, training, the status quo and development trend

1. 引言

2004 年, 教育部发文规定所有中小学教师在 3 年内参加不少于 50 学时的教育技术能力培训, 并通过认证, 这也是针对教师的第一个专业标准——教师教育技术能力标准开展的培训。因此, 如何在现有的基础之上进行教育技术能力培训, 如何将信息技术能力培训融合到教育技术能力培训中来成为摆在培训机构和培训教师面前的问题。

2. 广州市中小学教师的信息技术能力现状与培训现状

2.1 信息技术能力现状

组织本次调研的广州市教育信息中心, 广州市电教馆, 从 1998 年下半年启动教师继续教育培训, 到现在已经历时 8 年, 本次调研采用分层抽样的方式, 选取的调查范围包括东山区、天河区和番禺区三个区, 调研学校覆盖省级、市级和区级学校, 调研对象包括学校的各个学科的教师, 取得了翔实可信的调研数据, 得到当前广州市中小学教师的

信息技术能力现状和培训现状。

全市的中小学教师基本都分别通过了信息技术的全员考核，获得初级、中级和高级认证。教师们不同程度的掌握了信息技术的硬件知识和技能。对常用的文字处理软件WORD 和演示文稿制作软件 POWERPOINT 的掌握比较高，WORD 为 100%掌握，POWERPOINT 的掌握比例达 98.2%。硬件知识、信息技术与课程整合的方式、课件制作技术的掌握程度还存在一定的差距，达到基本掌握的比例在 70%左右，而素材的处理技术的掌握则不尽如人意，只有不到 50%的教师达到基本掌握的程度，具体的数据分析见图 1—图 6。

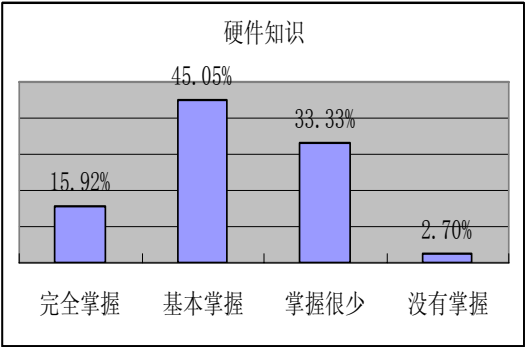


图 1 硬件知识掌握程度

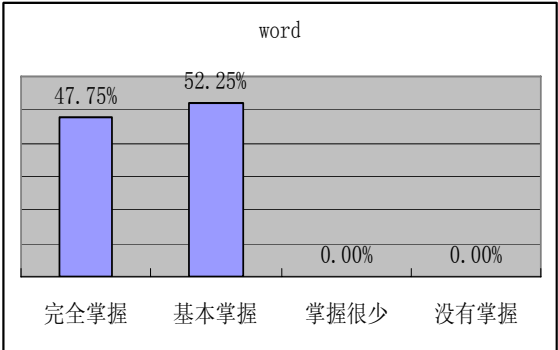


图 2 WORD 掌握程度

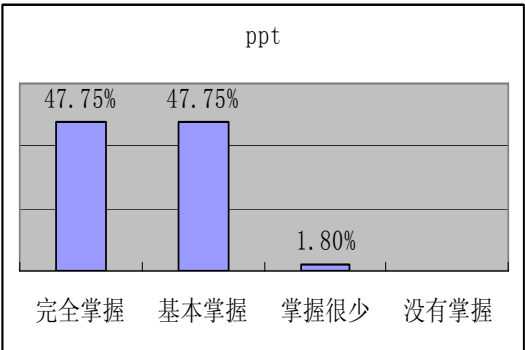


图 3 PPT 掌握程度

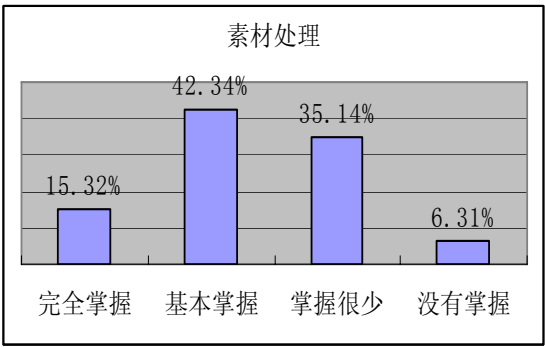


图 4 素材处理掌握程度

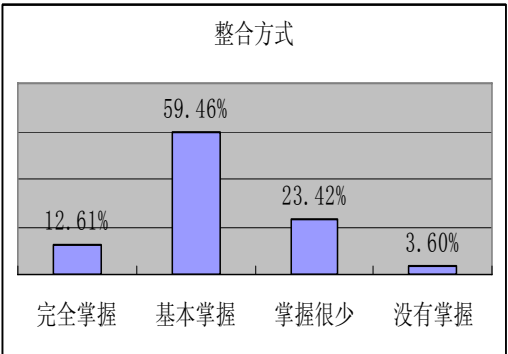


图 5 信息技术与课程整合方式掌握程度

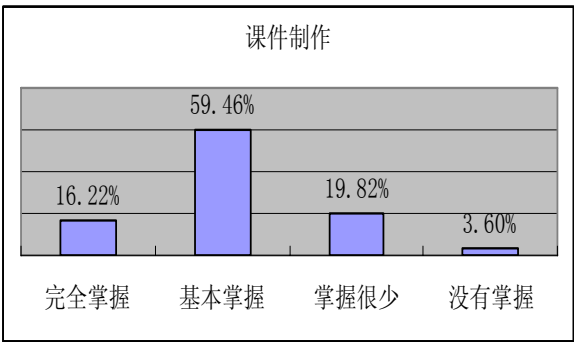


图 6 课件制作技术掌握程度

从目前的情况看，广州市作为经济发达地区，全市教师的信息技术水平经过长达 8 年的培训得到了大范围的提高，但是还存在一定的不足。而关于信息技术与课程整合的理念还没有深入人心是造成技术推广不力，应用深度和广度没有达到预期目标的主要原因，大

部分教师目前还处于为了用技术而用技术的状态，还没有将信息技术作为一种认知工具、知识建构工具和知识管理工具来运用。这种现象在中学尤为突出，有些教师对信息技术的应用甚至产生抵触情绪，这成为制约信息技术能力提高的一个关键因素。

2.2 培训现状

本次调研也了解了广州市中小学教师培训的培训现状，主要通过参加培训的教学内容，培训的授课方式、培训目的和培训效果来观测。

广州市的教师培训，特别是信息技术/教育技术能力培训的内容以技术和理论为主，培训的授课方式以面授、面授和网络学习为主，关于教师参加培训的的目的，72.97%的教师认为是为了解决实际中的问题，为了拿学分的教师比例占 10.18%，50%以上的认为所参加培训的培训效果较好，具体的数据分析见图 7—图 10。

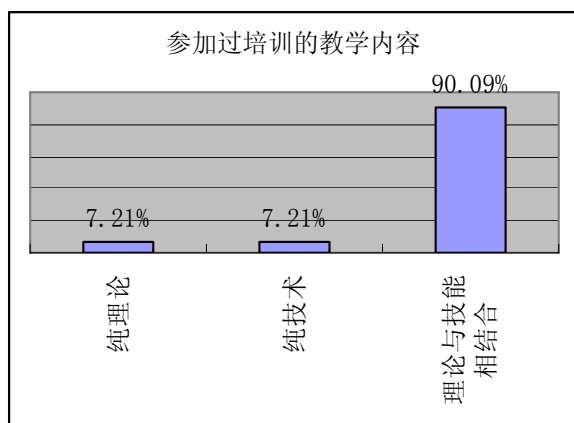


图 7 培训内容

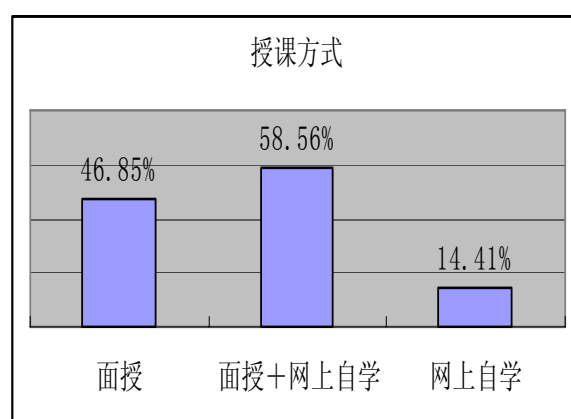


图 8 培训方式

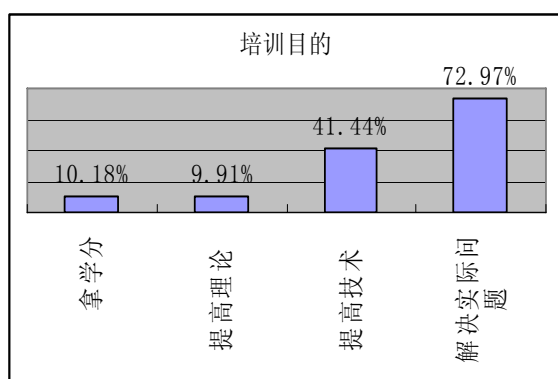


图 9 培训目的

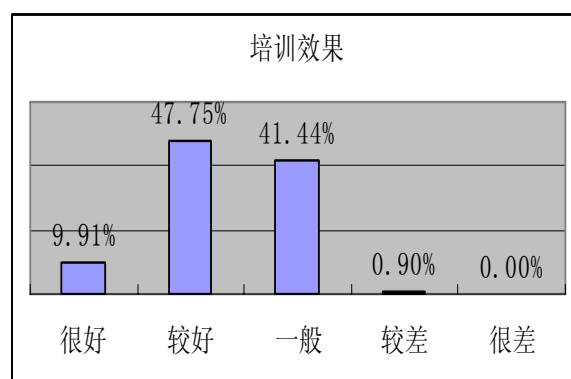


图 10 培训效果

从目前的情况来看，教师们对当前的培训效果还比较满意，在进一步的访谈中发现，影响培训效果的一个主要因素是由于培训时间所限，不能消化讲授的内容。一些参加远程培训的教师认为远程培训的效果比较好，其时间灵活掌握，教师可以通过网络随时随地学习，同时交互性比较好，形式新颖，交流通畅。希望在以后的培训中采用面授和网络培训的方式，将知识能力通过网上教学，技能类进行面授培训。

3. 广州市中小学教师的教育技术能力培训发展趋势

通过 8 年时间的教师培训，教师们都具备了基本的信息技术技能，如何开展以后的培训

是面临的问题，选取什么内容进行培训，采用什么方式进行培训是亟待解决的主要问题。

3.1 培训内容发展趋势

通过问卷调查，发现 60% 以上的教师希望在以后的培训中学习网页、动画制作技术、多媒体课件制作技术和电脑故障排除技术的信息技术，多媒体素材的制作、处理技术和网络安全方面的知识和技能的学习要求也超过了 50%，这些是与日常教学紧密结合，可以给教学和学习带来极大便利的知识与技术。从这里也可以看出教师们已经在向教育信息技术的更高层次发展。此外，网络课程制作与数据库编程技术作为更高要求的技能，当前的学习需求不是很强烈，只有 20% 左右的被调查教师希望学习。具体统计数据见图 11。

关于教育技术能力的调查，将近 70% 的教师希望学习有关信息技术与课程整合的知识与技能，以提高其在教学中的信息技术与课程整合的能力；超过 56% 的教师需要学习网络教学资源的设计与应用，随着校园网的建成，该能力的具备成为一个信息时代的优秀教师所必须具备的能力；同样，网络环境下的教学设计能力、网络教育应用也是教师所期待的得到培训的能力，所占比例分别为 11% 和 23%。当然，教师需要的教育技术能力远远不止这四种，这里只是作为当前急需的技能得到关注。具体统计数据见图 12。

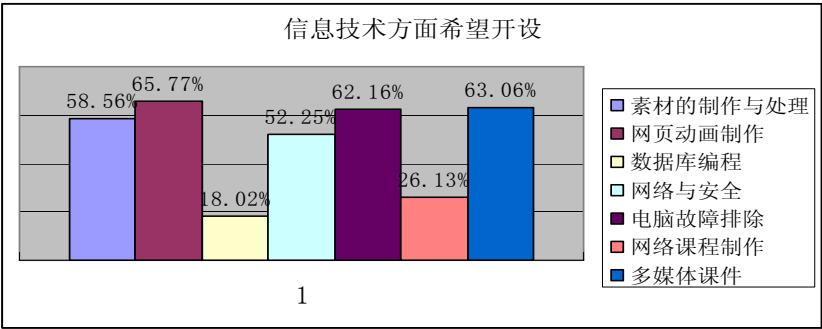


图 11 信息技术能力培训内容

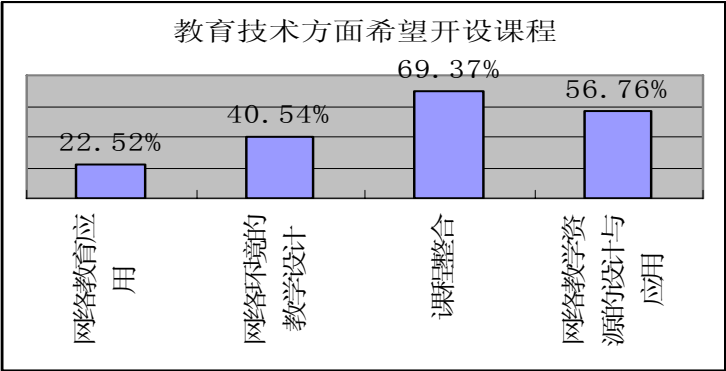


图 12 教育技术能力培训内容

3.2 培训方式发展趋势

培训方式的发展没有什么大的悬念，随着网络的普及，越来越多的人习惯于通过网络进行学习，但是由于能力培训的特殊性，简单的网络培训并不能达到培训目标，面授培训具有它不可替代的作用，因此，将近 50% 的教师希望在以后的培训中采用面授与网络相结合的培训方式，一种目前得到大力推广的混合式培训方式进行。此外，33% 的

教师建议, 根据具体的实际情况再定采用什么方式进行培训, 根据具体的培训内容, 培训时间、培训对象的能力选择适合的培训方式, 才能达到最佳的培训效果。具体统计数据见图 13。

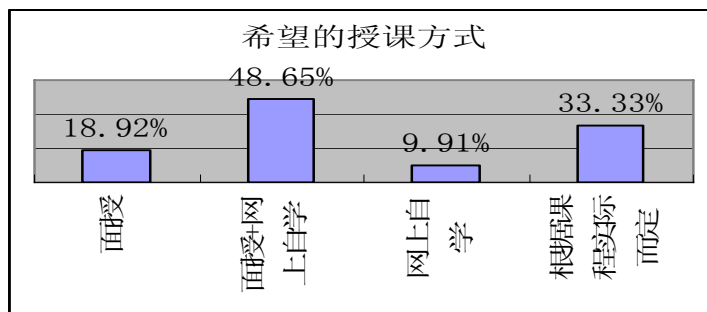


图 13 期望的授课方式

3.3 一些建议

针对广州市中小学教师当前的信息技术能力水平, 对以后开展教师技术/信息技术能力培训提出一些建议, 希望对组织培训的教育机构、培训教师和受训教师有帮助。

3.3.1 培训内容的选取方面

经过多年的教师培训, 教师已经具备了基本的信息技术操作能力, 如何激发他们的学习动机, 关键是学习内容的选取, 因为作为教师, 他参加培训的目的是为了了解教学和工作中出现的问题, 提高自己的专业能力和水平。因此, 培训与应用要紧密联系, 选取对一线教师实用有用的内容进行培训。比如一些常用的音频、视频切割软件的使用, 可以帮助文科教师们截取自己需要的教学部分, 而不会因为不懂截取每次上课播放全部, 既浪费了时间, 也使学生的注意力涣散。

此外, 除了培训授课之外, 还需要提供一些好的教学资源供教师使用和借鉴。教学资源是使信息技术的应用得以推广深入的主要因素之一, 如何搜索资源、下载资源、制作资源、利用资源、整合资源等问题是培训中需要解决的问题。教师们反映目前提供的教学资源比较陈旧, 希望能提供好的多媒体资源共享, 提供好的课例供借鉴, 同时对教育教学方法进行总结创新。

3.3.2 培训方式的选择方面

关于培训方式的选择, 也是需要关注的一个方面, 混合培训模式成为发展趋势。因为老师们的时间比较紧张, 如何才能在合理的时间范围内使他们学习到最多最有用的知识和技能。网络培训以其灵活性见长, 时间和地点可以自由选择, 新颖的交流方式也很容易激发教师的兴趣, 但如果没有足够的时间和个人毅力, 则效果难以保证; 而且信息技术培训以技能培训为主, 单纯的网络培训则难以提高学员的实际操作能力。而面授培训灵活性较差, 需要按照规定的时间和地点出席, 但是由于交互方便, 其获得的教学效果比较好。综合以上两种方式, 在以后的培训中, 可以选择混合培训模式, 关于理论方面的培训建议使用网络培训, 操作类和实践类的使用面授培训。

此外, 校本培训也是发展趋势之一, 校本培训指由学校组织的, 依靠本校的教学资源或部分外部资源, 针对本校教育教学中的实际问题, 为学校的发展对本校教师开展的培训^[9]。1999年, 国家教育部在上海召开“面向21世纪中小学教师继续教育和校长培训工作会议”, 会上明确提出中小学教师的全员培训要以校本培训为主。在调研中发

现，学校之间还是存在明显的差距，有的学校给每位教师配备了电脑，校园网通畅，有的学校却整个学校只有几台电脑而已，还未通网，如果将这些老师放在一个培训班中进行培训，很显然教学进度和教学深度都很难选择和把握，而校本培训可以很好的解决这一问题。针对本校教师的需求，制定培训计划和培训内容，安排培训时间，真正解决教师的问题，达到良好的培训效果。

3.3.3 授课方法的选择方面

在授课方法的选择上，越来越多的学者专家对案例教学给予关注，一线教师也认为案例教学可以让他们学到更多实际的东西，因此，中小学教师教育技术能力的培训中，案例教学法成为首选的授课方法，案例教学将成为教师教育技术培训中的重要趋势。

案例教学按照德国教育家W·克拉夫基的观点，是指“让学习者从选择出来的有限的例子中主动地获得一般的，更正确些说，或多或少可作广泛概括的知识、能力、态度；换言之，让他们获得本质的、结构性的、原则性的、典型的东西以及规律性、跨学科的关系等等。借助这种一般的知识、能力、态度，就多少能理解并解决一些结构相同的或类似的单个现象和问题。”^[10]案例教学可以把理念和方法整合起来，因为它具有很强的操作性，还可以架起培训中理论和实践之间的桥梁。

此外，在教师教育技术能力培训中，存在案例资源不足的问题，建立案例资源库，对教师培训以及学科教学都有举足轻重的意义，只有有足够的案例资源，才能在培训中传授正确的整合理念和操作方法。

3.3.4 培训对象的组织方面

培训教师的组织也是培训活动中需要关注的问题之一。针对教师的信息技术能力水平不同进行分层培训，以及分学科进行培训成为发展趋势。

不同能力水平的教师要求的培训内容不同，已经具备高级计算机技能认证的教师和具备初级认证的教师需要学习的知识和技能要有所区别才能使他们都能得到发展，否则同样的内容，对于已经熟练的教师不具备吸引力，而水平不高的教师有会感到吃力。

不同学科教师要求的培训内容也不同，比如几何教师需要得到培训的几何画板，历史老师就完全不需要。而文科教师需要学习的一些软件，如视频、音频剪辑之类的，在数学几何课上也不会用到。

归根到底，就是按照教师的能力和需求，“因材施教”。

3.3.5 培训教师的组成方面

师资问题一直是教师教育技术能力/信息技术能力培训中的一个重要问题，良好的师资可以大大提高培训的效果。

培训教师可以由教育技术专家或者信息技术专家和优秀的信息技术应用一线教师组成。由专家阐释清楚学习知识的必要性和好处，讲授一些先进的教育理念和关键性的概念，让学习者形成基本的认识；请信息化水平高的一线教师做培训者，根据自己的实际经验讲授具体的应用过程，通过自己的现身说法，使受培训者感受到学习新知的应用带来的巨大变化和产生的效果，不仅增强了学习效果，而且更具有针对性。在教师信息技术能力培训中，还可以聘请企业培训师充实师资队伍，公司培训项目有其特有的先进性和独创性，在培训过程中可以吸收其有益的信息和经验，特别是在应用技术转变观念方面，使受培训者开阔眼界，并有效提高实际操作能力。

4. 总结

非常感谢组织本次调研的教育信息中心的老师们提供给笔者机会，使本文得以完成。希望本文总结的当前广州市中小学教师的信息技术能力培训现状，指出的教师教育技术

能力培训的发展趋势,以及对培训提出一些意见和建议可以对他们的工作有参考价值,同时也希望得到相同研究兴趣和其他老师和同学的批评指正,提出更好的建议,使教师教育技术能力培训的获得更大的效益。

参考文献

- 中小学教师教育技术能力标准(试行)[J]. 中国电化教育. 2005. 2:5-10
- 何克抗. 关于《中小学教师教育技术能力标准》[J]. 电化教育研究. 2005. 4:37-42
- 李克东. 教育技术学研究方法[M]. 北京: 北京师范大学, 2003 (4)。
- 曾兰芳、张建伟、黄荣怀. 从美国教师教育技术标准看我国的教师培训[J]. 中国电化教育. 2004. 2:19-23
- 张建伟、杨薇. 教师的教育信息技术培训——内容、方式与组织实施.
<http://www.pep.com.cn/200406/ca484084.htm>
- 宋德如. 当前中小学教师信息技术培训问题省思[J]. 电化教育研究. 2004. 2:75-79
- 王钢、朱京曦、刘莉、乌美娜. 我国中小学教师教育技术能力的调查与分析[J]. 中国电化教育. 2002. 3:19-24
- 苗逢春. 《中小学教师教育技术能力标准(试行)》内容解读与实施建议[J]. 人民教育. 2005 (13-14): 2-6
- http://www.ja.edu.sh.cn/centerweb/index6_wenjian_wz.asp?id=1159。
- 吴德勤, 《教学方法的革命——案例教学》,
<http://jwc.shu.edu.cn:8080/jwc/mingshi/wudeqin3.htm>。

面向师范生入职教育的现代教育技术培训模式的研究

——一个来自历史专业师范生培训的案例

Research on Mode about Preservice Teacher Modern

Education Technology Training

— A Case Study from History specialty Students Training

李宝敏

华东师范大学现代教育技术培训中心 上海 200062

Email: bml@dec.ecnu.edu.cn

【摘要】 本文以面向历史专业师范生入职教育的现代教育技术培训实践为基础，通过对培训模式、课程设计思路、课程实施前后对学员问卷调查情况的分析，总结该培训模式的成效，通过经验与反思，提出实施该创新培训模式应该引起注意的问题。

【关键词】 现代教育技术培训、信息技术与课程整合、教学设计

Abstract: This paper is based on the practice to train pre-service teacher modern education technology. By analysis the questionnaire result about training mode, curriculum development, curriculum carrying out, it summarizes the training effect. By experience and reflection, it puts forward the issues to pay attention to.

Keywords: Modern Education Technology Training、IT integrated curriculum、instruction design

1. 背景

针对我国高等师范教育发展的新形势，以及教育信息化的现实要求，华东师范大学于1998年成立现代教育技术培训中心，并于当年开始面向全体师范生开设“现代教育技术”课程，重点培养师范生的信息技术素养与应用现代教育技术的意识和能力。学校规定所有在校各专业三年级的师范生在教务处的统一安排下，到现代教育技术培训中心集中参加为期一周，共计40学时的“现代教育技术培训和微格教学训练”，并且把“现代教育技术培训和微格教学训练”作为所有师范生的一门必修课程纳入正常教学计划。作为全国首家提出并实施这一做法的高等院校，多次受到有关领导、专家、同行的肯定与赞赏，在国内高等师范教育领域产生了很大的影响。

随着时间的推移，外部环境发生了很大的变化，如一校两区现状、基础教育课改所提出的新要求、“现代教育技术”课程本身新发展、学生的信息技术水平和自学能力的提高等等，都对面向师范生入职教育的现代教育技术培训的内容与形式提出了更高的要求。

在此背景下，本人承担了历史专业师范生现代教育技术培训的教学任务，借助信息技术手段对师范生的现代教育技术培训课程的内容及学习形式等进行了改革创新，将学生的学习时间从课堂延伸到课外，从空间上拓展到传统的课堂教

学内外,学习方式上改变学生以听教师讲解为主,操练为辅的学习方式,探索了面向师范生入职教育的现代教育技术培训新模式,是信息技术与学科课程整合的有效尝试,对此进行实证性的分析研究。

2. 设计理念

在总结了以往培训经验的基础上,我们基于以下理念对课程进行重新设计,主要包括:

教学内容——有效整合:强化信息技术与学科课程的有效整合,课程内容表述以整合的形式、方法等应用性理论为主线,以可操作性的学科案例为介质;

教学手段——网络互动:结合传统课堂教学,利用网络远程教学在教学互动时空不限等方面的优势,实现学生与学生、学生与一线学科老师、学生与老师间的互动;

授课模式——任务驱动:课程教学以案例教学为主,在整个教学过程中学生围绕“课程学习任务”,安排“课程评价量规”的要求逐步完成;

课外支持——资源共享:老师、学生、一线学科老师提供自己现成的学科教学资源,为学生的课程学习提供资源支持;

跟踪服务——终身学习:学生在课程学习结束后,可以继续登录课程支持网站享受服务,同时把自己在一线教学中的经验与师范生分享,建立课程的终身学习环境。

3. 课程思路

通过观摩中小学信息技术与历史教学的有效整合的课堂教学案例,渗透信息化教学理念,通过信息技术讲座,体验信息化教学设计,微格教学操练,旨在让历史专业的师范生体验新课程背景下,如何在教学中合理有效使用信息技术手段,如何将信息技术主动融入教学,以提高教学效率与效果,同时帮助师范生全面提升信息素养,拓展专业视野,以适应未来工作需要。

本课程在教学内容上综合了现代教育技术、教学设计和历史学科课程三个领域的相关内容,以“信息化历史教学设计”这一主题统帅这三个领域的相关内容,本课程主要围绕三条主线展开:一是以信息技术与中学历史教学的整合实践为主线,以中学历史课堂教学案例为载体,讲授信息化历史教学设计方法(设计问题);二是以一些常用多媒体软件的操作使用为主线,以中学历史学科的相关内容为载体,用实例方式讲授信息技术应用(技能问题);三是以中学历史微格教学操练为主线,以学生信息化教学设计教案为载体,讲授信息化历史教学设计教案的课堂实施、课后反思与教案修改(实施问题)。即本课程主要解决作为一名历史教师,在实施历史教学信息化过程中所需要解决的三大问题:技能问题,也就是需要掌握一定的信息技术(其核心是信息搜索和信息整合);设计问题,也就是如何来理解信息化教学设计,并把自己的理解应用到教学实践中去;实施问题,也就是如何把自己设计好的教学方案用于真实的课程教学中(采用模拟课堂教学,即微格教学)。

本课程采用了“课堂集中+课外自学+网上互动+教案设计+微格操练”的授课模式。整个课程时间(2006年4月19日—2006年6月18日),共有4次集中面授,提供光盘及网络课程资源供学生自学,提供了远程研修平台(<http://jsjy.dec.ecnu.edu.cn>)供学生之间及学生与教师之间进行交流,积极参与网

上BBS讨论，对教师提出的问题发表自己的见解，和学友共同研讨教学理论贯穿整个学习过程。同时在不同阶段通过布置作业或明确任务，让学生以任务驱动式进行学习。

4. 教学效果调查分析

我们在教学前后分别设计了问卷调查，对参与培训学习的 63 名师范生进行了调查，收到培训前有效问卷 62 份，培训后有效问卷 61 份，下面就问卷调查结果进行分析。

第一部分 教学效果情况调查

- (1) 你对这次远程教学的效果满意吗？[单选]
A．非常满意 B．比较满意 C．不太满意 D．很不满意

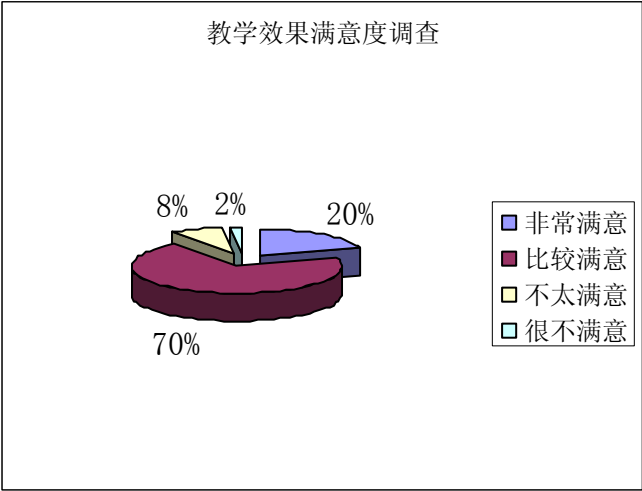


图 1 教学效果情况

- (2) 你对于此次培训的教师是否满意？[单选]
A．非常满意 B．比较满意 C．不太满意 D．很不满意

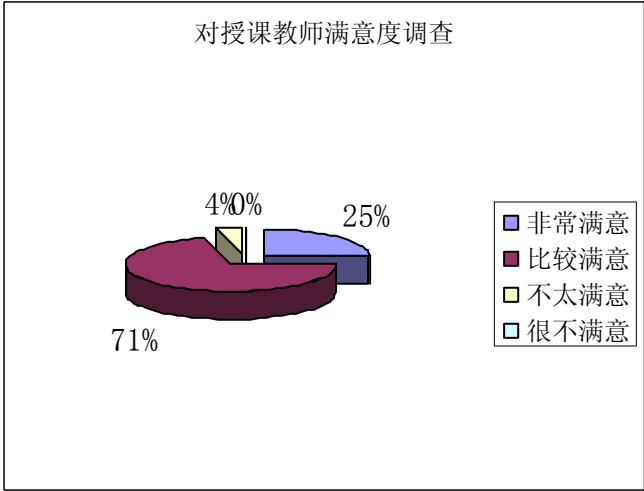


图 2 授课教师满意度情况

- (3) 通过本次学习，你在哪些方面较大的收获与提高？[多选]

具体调查选项	回答人数	所占百分比
对信息化教学有了初步的认识和了解	29	60%

对信息技术和课程整合有更深刻的认识	25	52%
体验信息化教案书写和教学实施	37	77%
提高信息技术的应用能力	21	43%

分析：本次培训改变了以前以技术内容讲座为主的方式，将信息技术与中学历史课程教学相整合，调查发现，总体看来，本次对历史专业师范生的培训还是成功的，达到了预期的目标，培训效果得到了受训学员的认可，其中对培训效果表示非常满意及比较满意的占 90% 上，对授课教师的满意度表示非常满意及比较满意的占 96%。对具体到受训学员的收获内容的调查中，有 77% 的学员认为本次培训体验了信息化教案书写和教学实施，有 52% 的学生认为对信息技术和课程整合有了更深刻的认识。

第二部分 对教学过程中的重点环节及安排的调查

(1) 你认为在远程培训中其他哪些环节对你学习很有帮助？[单选]

A、自主学习课程 B、微格教学 C、面授 D、教案写作 E、其他

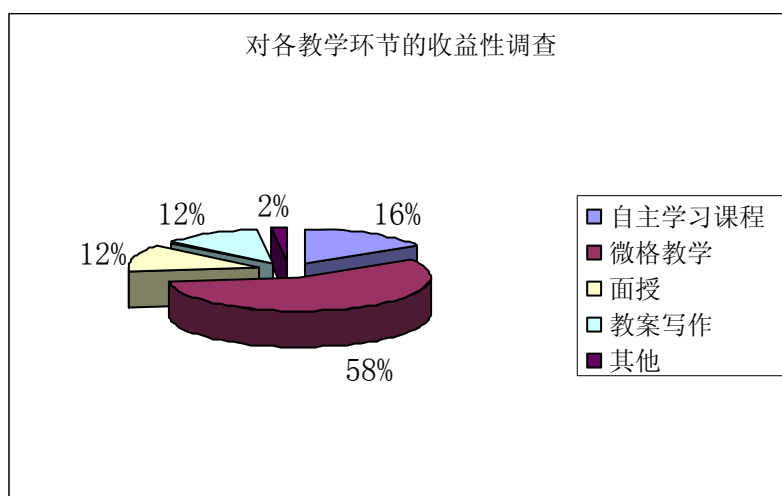


图 3 教学环节收益情况

(2) 你认为网上讨论与交流对学习课程是否有帮助？[单选]

A.有很大帮助 B.有较大帮助 C.帮助不大 D.没有帮助

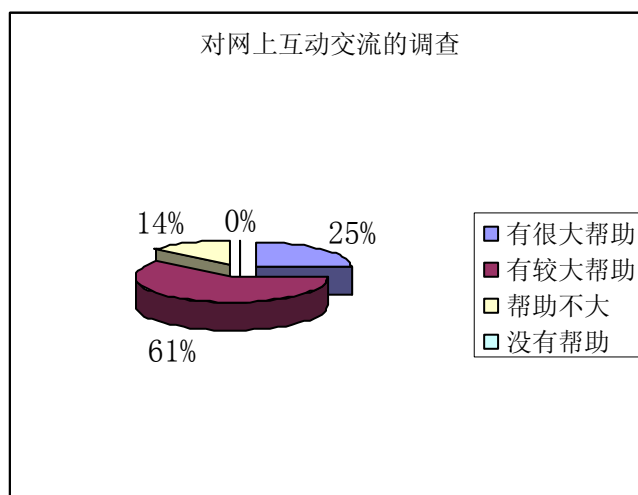


图 4 网上互动交流情况

(3) 你认为作业提交后教师的点评及成果共享中的作业进行自评与互评，对学习课程是否有帮助？[单选]

A.有很大帮助 B.有较大帮助 C.帮助不大 D.没有帮助

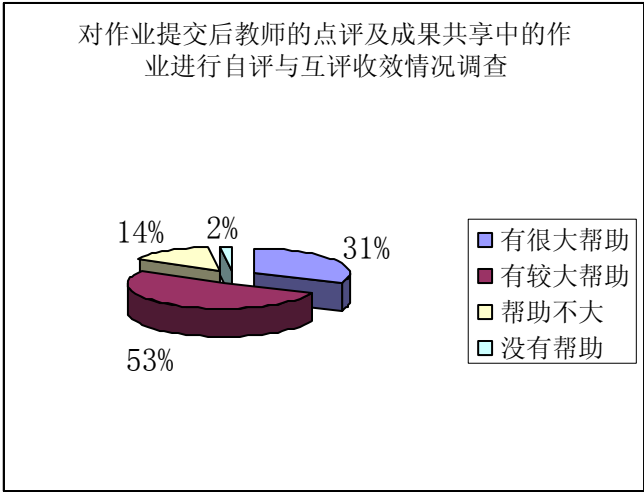


图 4 网上自评与互评收效情况

分析：本课程采用“课堂集中+课外自学+网上互动+教案设计+微格操练”的授课模式，包括面授、自学网络课程、教案设计写作、微格教学等环节，围绕信息化教学的主线，让学生体验课前准备，课堂教学实施过程，对教学安排的合理性及学生的收效情况进行的调查，结果显示，微格教学对于这些还没有走上过讲台的师范生来说，收益还是满大的，58%的学生首选了微格教学选项。此外，自主学习课程也得到了学生的认可，认为自主学习课程相对而言收获也比较大。这说明，通过微格教学，师范生入职前的教学技能训练对师范生的影响很大，并能够进行有目的的自主学习，改变了以往以接受式面授为主的学习方式。

对学生提交的教案教师点评，以及成果共享后的自评与互评得到受训学员的认可，31%的学生认为对学习有很大帮助，53%的学生认为有较大帮助。

对网上学习过程的互动交流情况的调查，结果显示：回答有很大帮助的学生为 25%，回答有较大帮助的学生达 84%。说明网上的互动交流成为学习过程中不可或缺的一个重要环节。

第三部分 对学生的信息技术掌握情况(多媒体素材采集与制作软件的掌握情况)，培训前后效果的调查对比

(1) SnagIt 6 抓图软件的使用情况

	很熟练	比较熟练	不太熟练	一点不会
开课前	2%	3%	22%	73%
开课后	5%	52%	39%	4%
提升幅度	+3%	+49%	+17%	-69%

(2) SoundForge 6.0 声音处理软件的使用情况

	很熟练	比较熟练	不太熟练	一点不会
开课前	3%	2%	15%	80%
开课后	4%	33%	60%	3%
提升幅度	+1%	+33%	+45%	-77%

(3) Macromedia Flash MX 动画制作软件使用情况

	很熟练	比较熟练	一般	一点不会
开课前	2%	3%	19%	76%
开课后	3%	22%	52%	23%
提升幅度	+1%	+19%	+33%	-53%

(4) DVD、VCD 等视频文件的截取、格式转换方面

	很熟练	比较熟练	一般	一点不会
开课前	3%	6%	34%	57%
开课后	16%	52%	29%	3%
提升幅度	+13%	+46%	+5%	-54%

(5) 对 Adobe Photoshop 图像处理软件的掌握情况

	很熟练	比较熟练	一般	一点不会
开课前	3%	11%	42%	44%
开课后	3%	25%	66%	6%
提升幅度	+0%	+14%	+245%	-38%

(6) 你通过自学光盘中的信息化技术讲座，在信息技术教学应用方面能得到有效的提高吗？[单选]

- A、通过自学，完全能得到有效提高 B、最好需要老师适当讲解，再自学
C、需要老师全面讲解，有效指导练习 D、其他

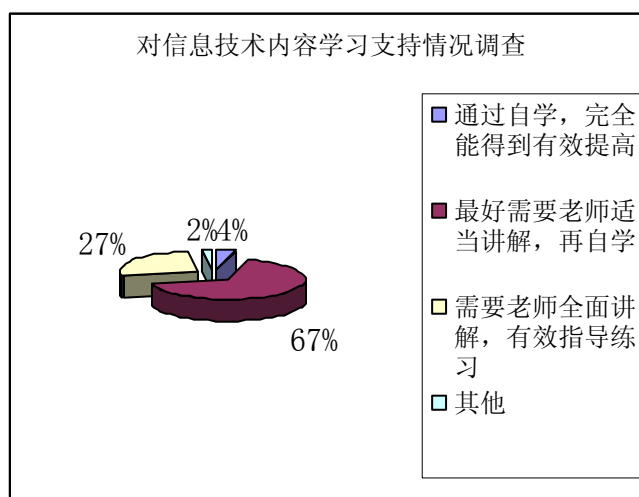


图5 信息技术内容学习支持情况

分析：从对多媒体素材的采集及对音频、视频、图形图像及动画等软件的使用掌握情况调查结果分析，参训学生在培训前后有了很大的提高。本部分内容给学生提供了课程光盘，以信息技术专题讲座的形式，对这部分内容进行全面详细的讲解，包括在线操作演示。要求学生在设计信息化教学的支持材料时，如果需要用到相关技术，进行查找自学相关内容。同时，在面授时，给学生进行了入门引导，在学习方法及学习内容重点的进行了点播。从对学生的调查也可以看出，学生学习该部分内容时，需要教师能够提供支持，最好教师适当讲解，再进行自学。

但在具体实施时，需要注意的问题是，因为学生的信息技术基础情况不同，选取哪些内容给学生做面授时讲解，哪些内容学生自学，教师需要事先进行摸底调查，否则，在有限的面授时间内，不一定取得令人满意的效果。

5. 成效

本次面向师范生入职教育的现代教育技术培训模式改变了学生的学习方式，在信息技术的支持下使学生的学习成为一种参与式，主动投入式的学习，正如学生布仁白乙所说的：“本课程所用的方式是很好的教学方式。比集中上课效果更

好。尤其是 BBS 上互相交流，是很好的学习方式。BBS 上我们不仅自己学习，更重要的是相互学习、共享资源、并得到老师的帮助。希望这种方式能保留到毕业之前。尤其在实习时期更为重要，因为我们可以交流实习心得和经验以及共享资源。”

具体说来，本次培训的成效主要体现在如下方面：

5.1 从学生学习的投入看，学生主动地投入参与各个教学活动环节

本次培训改变了学生的学习方式，对培养学生的自主学习起了积极的促进作用，学生在本次培训活动过程中不象以前以被动的接受式学习为主，而是积极投入地参与到学习活动中，根据学习安排，围绕作业或任务积极参与学习活动中。我在第二次面授课开始前对学生第一阶段的远程学习情况进行了初步调查，从学生学习过程遇到的问题可以了解到大部分学生能根据学习安排自主学习光盘材料，就学习过程中遇到的问题在 BBS 上提出，并参与一些主题式讨论，通过面授时与学生的交流座谈与学生对问题提问的深度以及学生作业完成情况看，历史系学生们大部分能以积极的态度投入到教学活动中，学生们能认真对待作业，对递交的作业精心准备，不断修改完善。从对作业的互评可以看出，学生对备课教案的设计，不仅有了个人的深入理解，而且对教材内容有了很好的把握。

5.2 学生学习热情较高，积极参与学习过程讨论

从学生参与 BBS 讨论情况看，学生参与学习讨论的热情比较高，BBS 中不仅有教师及助教发起的主题讨论，学生自身也发起了一些对历史教学问题的讨论，如：学生们对历史教学问题，历史老师的责任问题，历史课堂教学中突发事件的处理，如何看待教师个人魅力在历史课堂教学中的作用等，学生的回帖率都非常高。此外，对有些主题的讨论也反映了学生的认识有一定深度。如：“两岸初中历史教科书比较研究”一文贴出后，学生纷纷跟贴回复，发表个人观点，学生鲁阳在 BBS 中写道，我个人认为，台湾走的是中国传统的路线，什么尧和舜都是大公无私的人，他们都把帝位传给贤能的人，还有把黄巢、李自成看成寇，都是传统史学的观点，也是传统儒家的观点。大陆走的是马克思主义史学观，自然以阶级斗争、农民战争、五种社会形态为出发点，什么原始社会向奴隶社会过渡的时期，土地集中在少数贵族和官僚中，等等，都是马克思史学的研究历史的切入点，从而结论不同于台湾。不过有些史学传统在双方都有保留，比如说，大家都把秦朝说成是负面的。

5.3 促进了资源共享与学习交流

许多学生在网上共享了一些历史教学专题网站，历史图片及历史教材下载网络资源，同时由助教提供了很多教学案例，不仅促进了资源共享，也促进了学习交流。如我们聘请了任教六年历史教学的胡辛勇老师，目前他已经到松江二中任教，他为师范生共享了大量的优质教学资源，如：高中历史新课标的三维课堂教学，关注世界 关怀自身——对在高中历史新教材融入中国历史教学的浅见，中学历史教学中的现代信息技术等，引起了很多同学的关注与讨论。在对第一次教案初稿中的学生作品共享后，对特别好的作品在 BBS 上进行了进一步的深入点评与讨论，对其他同学起到了榜样与示范作用。

如：老师对程佳颖同学作品的点评：

程佳婷同学的教学设计的确很好，可以称得上“优质教案”，如果以此教案为蓝本进行课堂教学的话，一定是很成功和精彩的。该同学如果将来从事教育工作的话，我相信她一定会成为一名优秀的教师。希望同学们要向她学习，学习她认真的态度，学习她扎实的基本功。

林俐同学的回复：我要好好向你学习！

何千忠同学的回复：详细、有可操作性、佩服、反思中.....

程佳颖同学看到的回复后的感想：

同学们对我教案的热心点评使我很感动，明显感受到了同学间的情谊，同时让我发现自己的盲点，使我受益匪浅。在观看他人教案的过程中也学到了不少经验，对自己的能力有了更深的认识。

5.4 学生认真对待作业及学习任务，出现了许多优质作品

学生们认真对待作业及学习任务，对作业反复修改，充分准备，精益求精，通过多种途径获取资源，有些学生从网上或其他途径获取资料，不仅认真完成教案设计，还制作了丰富的教学支持材料，将与本次教学相关的图形图像，音频，视频等多种媒体集成，将学到的技术手段应用于教学支持材料的准备中。通过本次教学出现了许多优质的作品，对于没有从事过教学的师范生，有些学生的教案设计胜过一线教师。

5.5 深刻的教学反思，是本次培训效果的有力见证

写完期末教案，长长地舒了口气，终于完成了！回顾这一个学期的学习，不禁感慨万分，有种感觉就是这个学期我的学习生活中最频繁出现的词就是“教案，现代信息教育技术，微格教学，学科教学法课程”，似乎有了准教师的感觉。（03级师范生程佳婷）

学生体验了信息化教学过程，其信息化教学能力得到了提升，学生深刻反思与直接反馈是本次培训效果的有力见证，学生在整个学习过程中体验了从课前的精心备课，（包括多媒体教学素材的采集与处理、信息化教案的设计与书写等），到教学过程的实施以及教学后的深刻反思的整个过程，对于还没走上教师工作岗位的师范生是一次有效的实践。取得了预期的目标，达到了良好的效果。

6 结语

本次教学改革是信息技术与课程教学整合的有效尝试，实践证明，明确的学习任务是促进学生有效学习的基础，尤其是在每个远程学习阶段应为学生明确学习任务，对学生的过程给予积极引导，其中包括对学生学习过程中的问题及时回复，对学生学习讨论话题的积极引导、对学生递交作业、作品的及时点评等，对课程开展起着至关重要的作用。

参考资料：

<http://jsjy.dec.ecnu.edu.cn> 教师远程研修教学平台,历史专业师范生教学过程中产生的数据.

乌美娜. 教学设计[M].北京：高等教育出版社, 1994.10.第1版.

何克抗. 教学设计理论与方法研究评论[C]. 中国电化教育协会 97 学术年会.

网络环境下教师专业发展的新思路：个人知识管理¹

A New Thought of Teachers' Professional Development Based-on Network: PKM

景莉 焦宝聪 王万良²

首都师范大学

电邮：jingli824@163.com，jiaobc3093@126.com，wangwl@mail.cnu.edu.cn

1. 当前教师专业发展存在的主要问题

教师专业发展是指教师由非专业人员向专业人员的过渡过程。具体来说，是教师通过自主学习、教学实践、继续教育等活动，不断增进教师的专业知识、专业能力和专业品质，逐步成为一名专家型和学者型教师，不断提高自己专业水平的持续发展的过程。

目前，传统的教师培训强调和重视的是教师对学科知识、教育专业理论知识等显性知识的获取，而对教师的专业能力和专业品质关注不多。因为教师的专业能力和专业品质更多地属于隐性知识，只靠传统的培训不容易获取。像教师的教育实践能力、研究创新能力、组织能力、教学能力、教学技巧等专业能力的培养，更多的依赖于教师长期积累的教学经验。教师专业品质比专业能力更抽象，常常表现为教师对教育、对学生、对自身发展的基本态度。教师只有通过教学实践活动的锻炼，在关心学生的个性发展和人格发展的同时，根据具体的课堂情境积累有关教学设计、教学策略、教学艺术等方面的经验，进行领悟和反思，才能不断提高自己的专业能力和专业品质。

2. 个人知识管理的思想

个人知识管理包括三层含义：其一，对个人已经获得的知识进行管理；其二，通过各种途径学习新知识，吸取和借鉴别人的经验、优点和长处，弥补自身思维和知识缺陷，不断建构自己的知识特色；其三，利用自己所掌握的知识以及长期以来形成的观点和思想再加上别人的思想精华，去伪存真，实现隐性知识的显性化，激发创新出新的知识。由此可知个人知识管理过程更侧重的是隐性知识的管理，它的目的就在于帮助个人提升工作效率，整合自己的信息资源，提高个人的竞争力。

3. 网络环境下个人知识管理用于教师专业发展的案例分析

2006年7月底，北京市顺义区百名教师体验及研讨了一种全新的教师专业发展模式。教师们普遍认为这种模式能切实有效地促进教师的专业发展。目前，顺义区20所中学已经在实践这种全新的教师专业发展模式。它的思路如下：

首先，教师自己利用录课设备采集教学常态课（教师保持良好的心态进行的一堂真实、符合教学要求的日常课），通过网络课程管理平台自动上传课件记录，形成学校学科资源库。这样，教师就可以通过网络看到自己的课件，还可以观摩学习其他教师的课件，经过剪辑、组合等操作，丰富完善自己的课件，形成个人资源库。教师个人资源库的知识是多种多样的，包括：教材教法、学科前沿知识、专业动态以及教师观念、教学能力、专业态度和动机、专业发展意识等。由于特定课堂情境的限制和约束，采集的常态课有可能违背教师课前的教学设计，教师可以通过个人反思找出问题

需求,如果有必要可以重新录制课件并再次上载,或者通过 Internet、搜索引擎等搜索相关的资源。运用适合自己的知识管理工具对这些知识进行管理,建议所有知识以目录结构存放。命名简单明了、见名知义,必要的时候辅以数字和日期。这样可以方便信息资源的分类存储、查找和操作,也可避免因时间推移和遗忘而导致的混乱管理,造成大量资源浪费。在知识管理的实践中,教师随时可以对相应的目录进行删除、添加、修改等操作,逐步完善自己的知识结构,形成优质的个人资源库,进而提高学校资源库的质量。之后,校内较好的资源可以进入校外资源库。组建好的专家小组成员会对这些资源进行点评和引领(包括理论引领和实践引领),点评的信息可以通过网络反馈给教师,以便教师可以及时改进教学过程中的不足。通过持续的动态循环过程,教师们可以学到有关教学理念、教学技巧、教学方法、教学艺术以及教师应该具备的专业品质等方面的知识,这正是教师专业发展所注重的。教师们把所学的知识用于教学实践活动,根据具体的课堂情境不断进行反思来调整自己的教学策略,然后再实践,这样在反复实践中提升自己。由于教师几乎所有的显性知识都根植于隐性知识,显性知识的增长、应用、理解都依赖于隐性知识。要想使隐性知识显性化,必须通过交流。教师之间可以随时在网络上进行交流,使隐性知识显性化,共享教师自己所积累的教学体会及经验。长期的教学实践活动使教师边学边用,在实践的过程中,教师也会创造出新的知识,提高了自己的专业发展水平。知识交流不仅要在具有相同知识结构的人之间进行,更重要的是要和具有不同知识结构的人交流,这样可以从不同的知识结构和知识领域内获得灵感和启发,从而激发出潜在头脑中的不清晰的知识。这样,教师就通过获取知识、存储知识、管理知识、运用知识、共享知识等一系列知识管理的过程,整合了自己的资源,在实践中提升了自己的专业发展水平。

4. 面临的问题及建议

这种模式虽然从一定程度上促进了教师的专业发展。但整个模式在运作过程中,也存在着一些问题: 1、每个教师必须配有一台联网的计算机,相信我国各级政府在继续加大教育投入的情况下,基础设施可以得到妥善的解决。2、网络课程管理平台的管理和维护。该系统的资源处于不断的更新状态,需要有专门的人员来管理,同时维护网络的安全。3、专家组成员的构成。如何在区域内组织专家组,以及专家组成员点评课程的费用。

附注

¹北京市教委科研基金(KM200510028019)资助。

²责任作者。

参考文献

- 李勤.信息时代的教师知识管理与专业成长[J].浙江教学科学,2005,(5):23.
 陈向明.实践性知识:教师专业发展的知识基础[J].北京大学教育评论,2003,(1):105.
 吴卫东.教师专业发展与培训[M].杭州:浙江大学出版社,2005.
 李文娟、孙兴华.第十届全球华人计算机教育应用会议(GCCCE2006)论文集:教师个人知识管理探析,246-247.
 黄娟.信息时代的个人知识管理探微[DB/OL]. http://www.edu.cn/20050620/3141241_2.shtml.

電腦模擬學習環境之教學支援應用與學習歷程分析

Evaluated the Learning Process for Using Instructional support in Computer

Simulation Learning Environment

陳裕隆 藍玉如 張國恩

台灣師範大學資訊教育研究所

電郵：{ylchen, leekarey, kchang}@ice.ntnu.edu.tw

宋曜廷

台灣師範大學教育心理與輔導學系

電郵：sungtc@ntnu.edu.tw

林合彥

台北縣立中山國民中學

電郵：haoyang@mail.csjh.tpc.edu.tw

【摘要】 本研究建置具多項教學支援功能的電腦模擬學習環境，並以 231 名國中學生為實驗對象，探討學習者在不同教學支援模式介入後對學習歷程的影響。實驗結果發現實驗設計正確率與結論正確率為影響模擬學習成效的重要因素，可據此設計更具學習成效的教學支援機制。

【關鍵詞】 電腦模擬、模擬學習、教學支援、學習歷程

Abstract: This research designed computer simulation learning environment with diverse instructional support mechanism. The objectives of the research were to investigate the learning process of learners under the different instructional supports. The subjects of the research were two hundred and thirty-one eighth grade students from a middle school. Results of this research show that, the accurate rate of experimental design and addressed conclusion were the important factors of learning effects of learners under the simulation-based learning environment. These two factors to turn into the design factors of instructional support mechanism. Therefore, improving learning achievement of learners under simulation-based learning environment.

Keywords: computer simulation, simulation-based learning, instructional support, learning process

1. 前言

模擬學習的理念是讓學習者在模擬情境中，藉由互動操作進行概念探索而習得知識，因此在模擬學習環境中，應讓學生主動地去操弄概念模型，而非被動地觀看。而電腦模擬學習則是以電腦環境為基礎的模擬學習環境，學習者的主要任務是在操弄電腦模擬互動元件的過程中，透過現象觀察進行概念的統整，逐步推論出概念模型的特徵，進而改變原有的概念(de Jong & van Joolingen, 1998)。以往已有不少研究結果肯定模

擬學習具有顯著的應用成效(Campbell et al., 2002; Doering, 1997; Ronen & Eliahu, 2000)。

雖然模擬學習係強調以學生為中心的學習導向，讓學生能在學習過程中自由操控，進而達成知識建構的目的。然而 van Berkum 與 de Jong(1991)指出雖然模擬學習具有自由探索的本質，而教學設計可能會限制自由探索的空間，但其研究發現透過教學設計提供學習者教學支援，仍有助於提昇模擬學習的成效。

根據過去的研究結果，對模擬學習有助益的教學支援包括(1)提供先備知識。缺乏足夠的先備知識可能導致不知如何描述假設及無法正確解讀相關資料(Schauble et al., 1991)。(2)協助學習者提出假設。學習者從面對問題到提出適當的假設，是一個相當困難的過程(Chinn & Brewer, 1993)，主要的問題在於學習者不知該如何描述假設，且無法根據蒐集到的資料來產生或修改假設。(3)協助學習者進行實驗。學習者進行實驗時，常會有無效率的實驗行為，van Joolingen 與 de Jong(1991)發現學習者進行實驗時，經常操弄與假設無關的變項，有效的實驗設計比例低於 22%。(4)協助學習者解釋資料。當學習者完成實驗後，必須解讀從實驗中收集到的資料以驗證自己的假設，再依據驗證結果修正假設，直到獲得結論。(5)協助學習者管理學習過程。Charney 等(1990)發現對於低先備知識者，提供學習過程的支援，有助於提昇其學習成效。

為瞭解上述各項教學支援方式對學習成效的影響，並評估其應用效果，我們先前的研究發現教學支援機制若過度限制了自由探索的空間，使概念探索活動變成按部就班進行的實驗操作活動，而忽略最重要的概念探索與反思過程，將會降低教學支援的應用成效(陳裕隆、宋曜廷、林合彥和張國恩, 2006)，而 Quinn 與 Alessi(1994)、Njoo 與 de Jong(1993)亦有相同的研究結果。

基於上述的背景分析，我們知道提供教學支援有助於提昇模擬學習成效，亦瞭解教學支援機制若過度限制學習者的自由探索空間會降低應用成效，然而卻仍未深入探討不同教學支援方式對學習者學習歷程的影響情形。為此本研究針對三種教學支援模式，探討其對於學習者探索活動過程的影響效果，並評估這些影響能否對整體學習成效產生正向效果，以期能更完整掌握教學支援機制的設計規準。

2. 教學支援模式

模擬學習系統所提供的教學支援模式共有三種，分別為實驗提示模式、假設選單模式與步驟引導模式(如表格1)。

表格1 教學支援模式

支援模式 支援種類	實驗提示模式	假設選單模式	步驟引導模式
支援先備知識	1.先備知識學習工具 2.先備知識評量工具	1.先備知識學習工具 2.先備知識評量工具	1.先備知識學習工具 2.先備知識評量工具
支援建立假設		1.預先定義的假設選單	
支援實驗行為	1.實驗操作提示		1.實驗步驟引導
支援學習過程	1.學習流程指引 2.學習過程紀錄工具 3.問題引導設定學習目標	1.學習流程指引 2.學習過程紀錄工具 3.問題引導設定學習目標	1.學習流程指引 2.學習過程紀錄工具 3.問題引導設定學習目標

三種教學支援模式均提供先備知識學習與評量工具、學習流程指引、學習過程紀錄工具及問題引導設定學習目標等學習輔助功能。其差異在於實驗提示模式提供實驗操作提示功能，以協助學習者進行實驗，導正偏差或無效率的實驗行為。假設選單模式提供預先定義的假設選單，以幫助學習者方便地建立與修正假設。步驟引導模式則提供實驗步驟引導，藉由完整的實驗步驟引導，幫助學習者掌握實驗進行的方式與進程，而不需自行設計實驗。由於本系統係以「透鏡成像性質」為教材內容，實驗過程並不會涉及複雜的資料解讀，因此上述的三種教學支援模式，均未提供協助學習者解釋資料的輔助功能。

2.1. 實驗提示模式

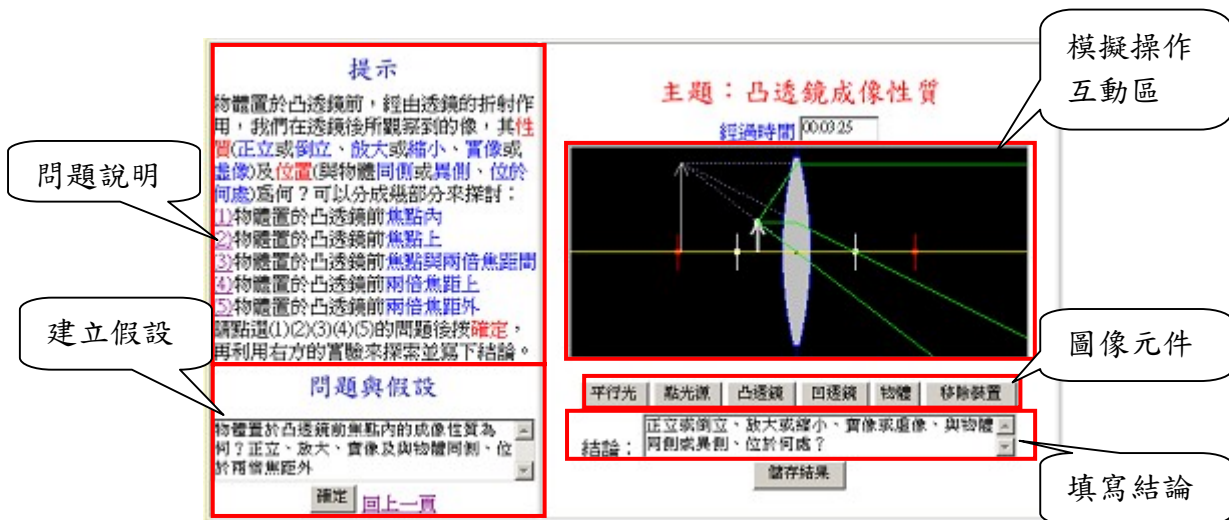
學習者進入模擬學習系統後，系統會先顯示學習流程指引，提醒學習者需先溫習先備知識，再進行實驗探索活動，並提示學習者在進行探索活動時，記得隨時查閱學習過程記錄，以掌握實驗活動的探索方向。

系統提供先備知識學習工具幫助學習者溫習先備知識，先備知識內容以超文件方式呈現，如圖像1之畫面左方會顯示一組光之反射與折射相關的主題，當學習者點選”折射角”後，畫面右方即顯示其文字與圖像說明，此時學習者即可藉此瞭解”折射角”的概念。學習者除了進行實驗活動前需先溫習先備知識外，在實驗活動進行過程中亦可隨時查閱。學習者溫習先備知識後，必須通過先備知識線上評量，通過的門檻為80分，確認學習者已具備足夠的先備知識，才可以開始進行電腦模擬實驗探索活動。



圖像1 先備知識說明

進行實驗探索活動時，如圖像2之畫面左上方會有數個待探索的問題，學習者可從中選擇一個問題，並針對問題在左下方的欄位中寫入假設，此時於畫面右方會出現互動元件以進行實驗探索活動。在實驗活動進行時，畫面會不定時出現實驗操作提示的訊息視窗，以協助學習者進行實驗。畫面右方的操作區下方提供多個實驗探索用的圖像元件，學習者進行實驗活動時，可透過滑鼠點選、拖曳，以觀察各個圖像元件間的作用與變化情形。學習者可依據實驗觀察所發現的概念來修正原來的假設，並將最後的結論填入畫面右下方的結論欄位中。

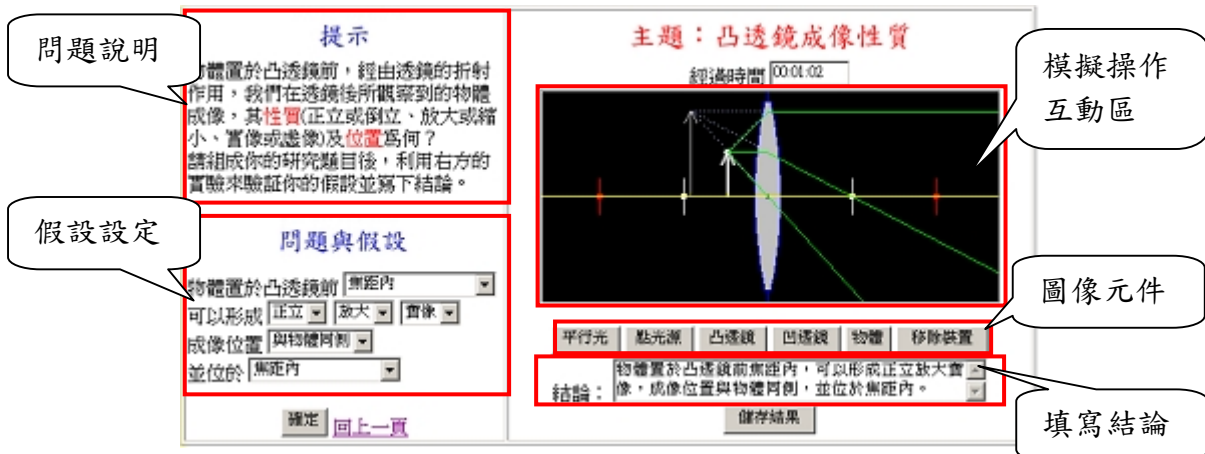


圖像2 實驗提示模式之模擬學習活動

學習者進行電腦模擬實驗探索活動時，可隨時查閱學習過程記錄，該記錄就像一本探索筆記，記錄了學習者的問題與假設、電腦模擬實驗畫面、結論與實驗活動所使用的時間等。學習者可以查閱個人所有的學習記錄，以作為後續實驗活動規畫的參考。

2.2. 假設選擇模式

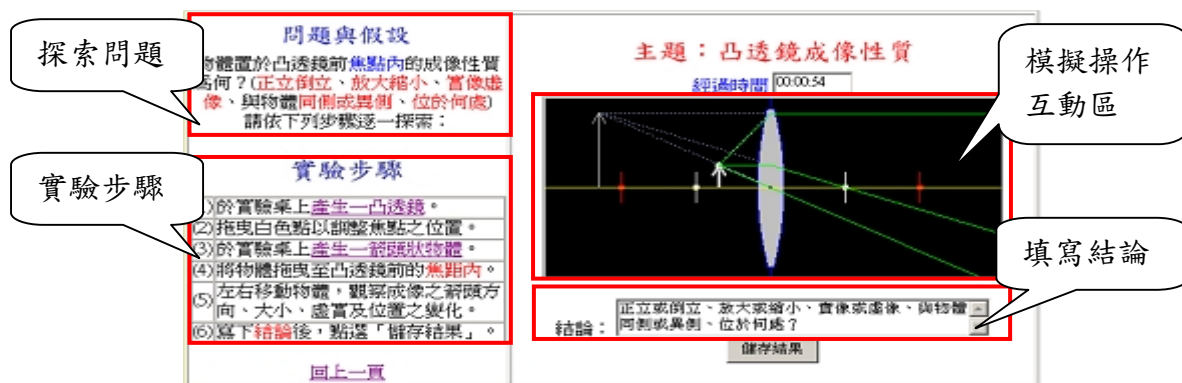
學習者溫習先備知識，並通過先備知識線上評量後，即可開始進行實驗探索活動。如圖像3之畫面左上方會有問題說明，學習者依據問題說明，運用左下方選單設定假設。完成假設後可於畫面右方進行實驗活動。學習者可依據實驗觀察來修正原來的假設，並將最後的結論填入畫面右下方的結論欄位中。學習者進行實驗活動時，也可隨時查閱個人的學習過程記錄，以作為後續實驗活動規畫的參考。



圖像3 假設選擇模式之模擬學習活動

2.3. 步驟引導模式

學習者亦需溫習先備知識，並通過先備知識線上評量，方可開始進行實驗探索活動。圖像4畫面的左上方顯示要探索的問題，左下方則提供該問題的實驗步驟，學習者可以依據實驗步驟，在右方的模擬操作區進行實驗活動，並觀察各個圖像元件的變化情形。學習者依據實驗觀察來修正原來的假設，並將最後的結論填入右下方的結論欄位中。學習者進行模擬活動時，亦可隨時查閱個人的學習過程記錄，以作為後續實驗活動的參考。



圖像 4 步驟引導模式之實驗探索活動

3. 研究

為瞭解運用各項教學支援方式對學習者學習歷程的影響，本研究針對三種教學支援模式，分析其對於學習者探索活動過程的影響效果。本節將針對實驗樣本、實驗工具、實驗設計與實驗程序等分別說明。

3.1. 實驗樣本

本研究以台北縣231名國中二年級學生為實驗對象，受試者以班級為單位，隨機分派實驗組一(實驗提示模式)78名受試者、實驗組二(假設選單模式)79名受試者及控制組(步驟引導模式)74名受試者。本研究配合受試學生自然科學課程進度，受試學生均尚未學習「透鏡成像性質」單元。為降低受試者學習成就差異對學習歷程的影響，本研究僅從三組受試者中，各隨機抽取10名學習成就中等者進行學習歷程分析。

3.2. 實驗設計

本研究採用準實驗設計，其中自變項為教學支援方式，分為三種不同教學支援模式，依變項為實驗設計正確率、結論正確率、重複實驗次數與實驗探索時間。實驗設計正確率為學習者依據問題與假設進行實驗時，實驗過程中所運用的設備及放置的位置正確的比率，其數值由實驗設計正確次數除以實驗設計次數可得。結論正確率為學習者經由實驗探索活動後所得結論的正確比率，其數值由結論正確次數除以作答次數可得。重複實驗次數為查閱探索過程紀錄後，學習者重作實驗的次數。實驗探索時間以秒為單位，包含實驗操作及結論撰寫時間。實驗組一、實驗組二與控制組皆採用相同的學習單元。

3.3. 實驗工具

(1) 模擬學習環境

本研究依據建構學習的觀點，建置具有提供先備知識、協助學習者提出假設、協助學習者進行實驗及協助學習者管理學習過程等輔助功能的模擬學習環境。幫助學習者運用電腦模擬的實驗探索環境，探究概念模型的各種現象，從而整理統合，組織成屬於自己的知識。

(2) 後測試卷

試題係依據國中物理課程「透鏡成像性質」單元內容編製，本單元之內容多為定性知識之描述。試題發展完成後經由兩位物理科資深教師檢視並做修改，以達測驗工具的專家效度。

3.4. 實驗程序

教學實驗開始後，進行實驗處理 45 分鐘，實驗組一、二及控制組分別進行不同學習支援之電腦模擬學習活動。完成實驗處理後，對各組學習者實施後測，時間為 15 分鐘。

4. 結果

為探討不同教學支援方式對於學習者探索活動過程的影響效果，本研究從三組受試者中，各隨機抽取 10 名學習成就中等者進行學習歷程分析。本研究採用克—瓦二氏單因子等級變異數分析(Kruskal-Wallis one-way analysis of variance by ranks)處理，自變項為教學支援方式，分為實驗提示、假設選單與步驟引導三種不同教學支援模式，依變項為實驗設計正確率、結論正確率、重複實驗次數與實驗探索時間。

由表格2可知在實驗設計正確率方面，實驗組一的平均等級為19.85，實驗組二的平均等級為17.25，控制組的平均等級為9.40。在結論正確率方面，實驗組一的平均等級為18.00，實驗組二的平均等級為17.45，控制組的平均等級為11.05。在實驗探索時間方面，實驗組一的平均等級為14.15，實驗組二的平均等級為13.65，控制組的平均等級為18.70。在實驗重作次數方面，實驗組一的平均等級為14.90，實驗組二的平均等級為14.20，控制組的平均等級為17.40。

表格2 平均等級統計結果

考驗項目	組別	N	Mean Rank
實驗設計正確率	實驗組一	10	19.85
	實驗組二	10	17.25
	控制組	10	9.40
結論正確率	實驗組一	10	18.00
	實驗組二	10	17.45
	控制組	10	11.05
實驗探索時間	實驗組一	10	14.15
	實驗組二	10	13.65
	控制組	10	18.70
實驗重作次數	實驗組一	10	14.90
	實驗組二	10	14.20
	控制組	10	17.40

顯著性檢定結果如表格3所示，在實驗設計正確率方面，經檢定結果卡方值為7.807，在自由度為2時，已達顯著水準，表示實驗設計正確率，會因教學支援的不同而有顯著差異。在結論正確率、實驗探索時間及實驗重作次數方面，均未達顯著水準，代表其並未因教學支援的不同而有顯著差異。

表格3 顯著性檢定結果

	實驗設計正確率	結論正確率	實驗探索時間	實驗重作次數
Chi-Square	7.807	3.867	1.999	.760
df	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.020	.145	.368	.684

從上述分析可知，實驗設計正確率會因教學支援的不同而有顯著差異，所以需進行事後比較。事後比較結果發現只有實驗組一(實驗提示模式)與控制組(步驟引導模式)間平均等級的差異 10.45，大於臨界值 9.43，達到.05 的顯著水準，也就是說實驗提示之教學支援模式在實驗設計正確率上，顯著高於步驟引導之教學支援模式。

5. 討論

分析學習者在不同教學支援下的模擬學習活動歷程，目的在探討學習者在教學支援機制介入後對其學習歷程產生哪些具體的影響，並評估這些影響效果能否對學習成效產生正向效果。本研究以學習者進行實驗設計的正確程度、所得結論的正確程度、實驗所花費的時間以及查閱學習過程紀錄後重作實驗的次數，作為學習歷程的四項觀察指標。

研究結果顯示實驗設計的正確率在不同教學支援模式下，產生顯著差異，經由成對比較後發現，在實驗提示的教學支援模式下，學習者的實驗設計正確率顯著優於步驟引導的教學支援模式，其原因可能在於實驗提示模式的學習活動中，學習者必須依據問題自己寫出假設，由於描述假設必須先對各變項間的關係與條件等建立初步的認知，從而組成自己的假設，經由這樣的訓練後，可使其心智活動更活躍，且更能掌握學習目標，因此學習者實驗設計的正確程度亦隨之大幅提昇。此外，在實驗設計的正確程度方面，假設選單的教學支援模式雖未顯著優於步驟引導的教學支援模式，但從平均等級仍可看出，運用假設選單的教學支援，學習者的實驗設計正確率高於依循步驟的教學支援方式。在實驗結論描述的正確程度方面，不同的教學支援雖然並未產生顯著的差異，但從平均等級仍可看出，運用實驗提示及假設選單的教學支援方式，學習者所得結論的正確程度均高於依循步驟的教學支援方式。在實驗所花費的時間方面，不同的教學支援並未產生顯著的差異，表示不同的教學支援方式並不會影響實驗操作的時間，其原因可能在於學習內容的複雜度不高，對於中等程度的學習者而言，並不會因缺乏某項學習輔助而難以順利完成實驗。在重作實驗的次數方面，不同的教學支援亦未產生顯著的差異，表示學習過程紀錄在不同的教學支援模式中，對於中等程度學習者的輔助效果是一樣的。

綜合上述的分析結果，我們發現就實驗設計正確率與結論正確率兩項指標而言，實驗提示及假設選單的教學支援方式均優於依循步驟的教學支援方式。在我們先前針對教學支援模式對學習成效影響效果的研究中，即發現運用實驗提示及假設選單的教學支援，其學習成效顯著優於運用依循步驟的教學支援(陳裕隆、宋曜廷、林合彥和張國恩, 2006)。對照本研究的歷程分析結果，發現實驗設計正確率與結論正確率兩項指標確為影響模擬學習成效的重要因素，亦即若要改善模擬學習的成效，就必須幫助學習者提昇實驗設計正確率與結論正確率。

依據前述的研究結果，當我們規劃或運用教學支援機制時，可運用實驗設計正確率及結論正確率做為設計規準，教學支援需著重於協助學習者提出假設及進行有效的實驗活動，以提昇實驗設計正確程度與所得結論的正確程度，藉以強化模擬學習的整體學習成效。

6. 結論

本研究建置具多項教學支援模式的電腦模擬學習環境，並以國中二年級學生為實驗對象，應用自然科學課程的透鏡成像性質單元進行實證研究，分析學習者在不同教學支援下的模擬學習活動歷程，探討學習者在不同教學支援機制介入後對其學習歷程的影響，並評估這些影響效果與學習成效的相關性。

研究結果發現在模擬學習活動歷程中，實驗提示及假設選單的教學支援方式，在實驗設計正確率與結論正確率兩項指標，均優於依循步驟的教學支援方式，對照我們先前針對教學支援模式對學習成效影響效果的研究結果，發現實驗設計正確率與結論正確率確為影響模擬學習成效的重要因素，因此建議以實驗設計正確率與結論正確率做為教學

支援的設計標準，強化協助學習者提出假設及進行實驗活動的學習輔助，以提昇其實驗設計正確程度與結論的正確程度，進而改善模擬學習的整體學習成效。

參考文獻

- 陳裕隆，宋曜廷，林合彥和張國恩(2006). 網路化模擬學習環境在物理學習上的應用。《第二屆台灣數位學習發展研討會論文集》，52-58。
- Campbell, J. O., Bourne, J. R., Mosterman, P. J., & Brodersen, A. J. (2002). The effectiveness of learning simulators for electronic laboratories. *Journal of Engineering Education*, 91(1), 81-87.
- Charney, D., Reder, L., & Kusbit, G.W. (1990). Goal setting and procedure selection in acquiring computer skills: A comparison of tutorials, problem solving, and learner exploration. *Cognition and Instruction*, 7, 323-342.
- Chinn, C.A., & Brewer, W.F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science instruction. *Review of Educational Research*, 63, 1-49.
- de Jong, T., van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68(2), 179-201.
- Doering E. R. (1997). Electronics lab bench in laptop: using Electronics Workbench to enhance learning in an introductory circuits. In *Teaching and learning in an era of change*. Frontiers in Annual Conference.
- Njoo, M., & de Jong, T. (1993). Exploratory learning with a computer simulation for control theory: Learning processes and instructional support. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 821-844.
- Quinn, J., & Alessi, S. (1994). The effects of simulation complexity and hypothesis generation strategy on learning. *Journal of Research on Computing in Education*, 27, 75-91.
- Ronen, M. & Eliahu, M. (2000). Simulation - A bridge between theory and reality: The case of electric circuits. *Journal of computer assisted learning*, 16, 14-26.
- Schauble, L., Glaser, R., Raghavan, K., & Reiner, M. (1991). Causal models and experimentation strategies in scientific reasoning. *The Journal of the Learning Sciences*, 1, 201-239.
- van Berkum, J.J.A., & de Jong, T. (1991). Instructional environments for simulations. *Education & Computing*, 6, 305-358.
- van Joolingen, W.R., & de Jong, T. (1991). Supporting hypothesis generation by learners exploring an interactive computer simulation. *Instructional Science*, 20, 389-404.

鷹架式學習單對生態電子故事繪本學習成效之影響研究

A Study on the Effect of Scaffolding Worksheets for Ecology e-Storybook Learning

計惠卿 李彩瑩 林文彥 曾乙嵐

新竹教育大學數位學習科技研究所

電郵：jih, g9425404, g9425402, g9425408@mail.nhcue.edu.tw

【摘要】本研究為瞭解國小學生對於閱讀電子故事繪本的學習成效，並比較學習單的鷹架有無對閱讀理解之影響，教材採用自行開發的生態電子故事繪本「消逝的沙洲」，學習單係根據鷹架設計的相論與原則發展而成，研究結果顯示，具鷹架作用的學習單能提高學生的閱讀理解程度。

【關鍵詞】閱讀理解、生態教材、電子故事繪本、鷹架理論、學習單

1.研究動機與背景

走過二十世紀產業經濟飛快發展的臺灣，如今漸漸嚐到生態環境過度開發的苦果，這樣的情形雖是開發中國家邁入現代化的過程，但若不能即時在經濟發展與生態環境中取得一個較好的平衡，恐怕要彌補也為時已晚了，因此，現階段環境教育的任務十分繁重且刻不容緩。

環境教育的意義是認知、技能與情意上對生態環境的投入，讓關心環境的真感情有效的傳授與傳遞給下一代，使他們在日常生活中能關心周遭的環境，愛護環境，不做破壞環境的事，遇有環境問題發生時，也能積極參與解決，並具有解決環境問題的知能，以應付困難的環境問題（王鑫，1998；楊深坑、洪如玉，2004；郭實渝，2000）。唯有讓環境教育確實向下紮根，傷痕累累的臺灣才有療癒的可能，而教育的關鍵在於如何形成認知與情意連結的教學機制。

本研究自行研開發一電子故事繪本教材，試圖連結生態環境的認知與情意，期望藉著電子繪本所承載的故事情節，逐步引導學生能夠關懷在地的自然與生態，故事情節主要取材自臺灣沿海沙洲生態環境變遷的真實社會事件，再加以改編之。為蒐集學生對電子故事繪本教材的意見，本研究以態度量表針對故事段落、人物造型、畫面、對話聲音、整體感等面向進行調查。此外，本研究更進一步探討，如何協助國小學生理解電子故事繪本的意涵，乃搭配生態電子故事繪本的內容分別設計了二種型式學習單，一種具鷹架引導作用，另一種則無，以便探討鷹架式學習單是否助於電子故事繪本的閱讀理解。

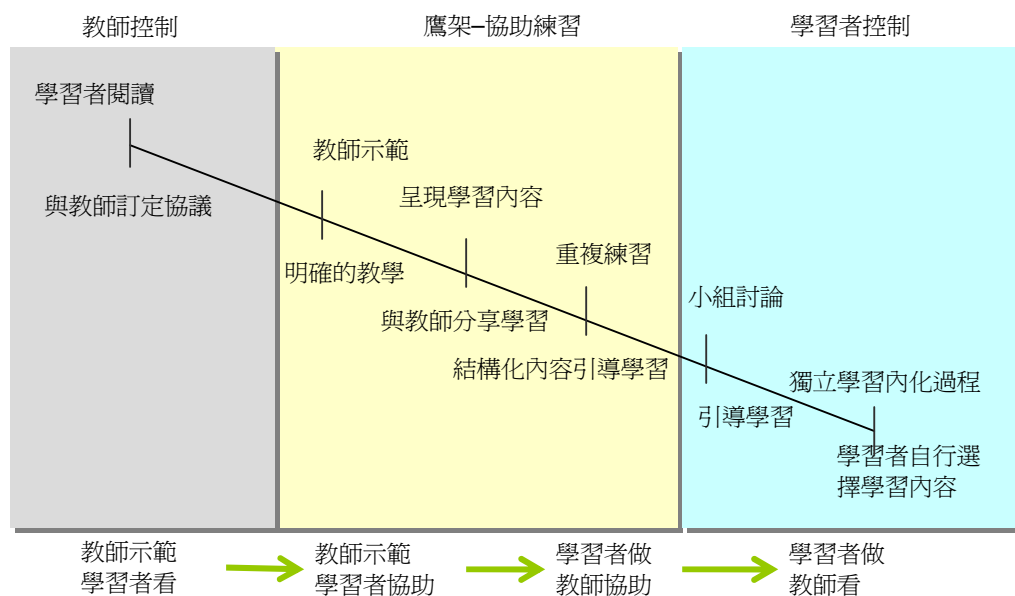
2.閱讀理解之鷹架支援策略

檢視閱讀理解歷程含「感知」與「理解」歷程，其中還有許多無一定先後順序、視需求而平行式交錯進行運作的子歷程（Armbruster & Anderson, 1981; Irwin, 1991; Just & Carpenter, 1987; Meyers, 1975; Ogle, 1986; Rinehart, Stahl, & Erickso, 1986; 及 Stein &

Glenn, 1977)：感知 1-注視（將文本符號輸入後產出字母表徵）、感知 2-轉碼（產出視覺表徵或感知文字）、理解 1-微觀（確認句意且將句意輸入記憶）、理解 2-整合（運用指示重複詞、連結詞或先備知識將句間概念整合融會而確立段落概念）、理解 3-宏觀（藉著組織歷程與摘要歷程而建構出全文的篇章概念）、理解 4-延伸（將文本與先備知識做結合）、理解 5-後設認知（閱讀監控、閱讀技巧、調整策略）。

個人的建構觀（personal construct）強調建構知識的歷程是一個「個體的內部與外部的人、事、物互動後，運用既有的知識來理解週遭環境或新知識」的歷程，認為認知具有可適應的功能（Piaget, 1970）。個體所感知到的刺激在經過與個體認知結構經過同化與調適歷程後，藉由平衡作用使個體思考能力擴大。社會建構觀（social construct）則認為建構知識的歷程是個體在社會與文化的大環境下，藉由與週遭他人進行「共同思考、解決問題、做決定」而建構完成的。因此特別重視個體藉由外在的互動與協助完成較良好的學習。Lev Vygotsky 認為（1978）在實際上解決問題的能力以及經協助後解決問題之能力之間存在一個「潛在發展區」（zone of proximal development, ZPD），兒童的潛在發展區之發展與成人或社會互動有關聯性。由上述觀點對教學的啟示包括：教學的重點在於學習者未來可能的發展區間；教學者應協助學習者藉由與專家或同儕間的互動合作，透過內化歷程進行潛在發展區的發展。Vygotsky 建議教學者可提供一個暫時性的支持架構來協助學習者發展，此種協助引導稱為搭鷹架（scaffolding）。

設計良好的鷹架應兼顧水平性（配合學習者的社會背景和經驗）與垂直性（配合學習者真實發展區之所在）認知組織的特質、可促使潛在發展區越過任務水準以及階段性任務得適時移除（如圖一所示，改編自 Wilhelm, Baker, & Hackett, 2001）等三項特點。



圖一 鷹架學習模式架構圖

有關於如何設計鷹架，Wood、Bruner & Ross 提出鷹架設計的六個原則（1976）：（1）激發參與（recruitment）：設計要能引起參與且繼續學習的興趣。（2）減輕負擔（reduction

in degree of freedom)：教學內容簡化切割成較小的單位 (chunk)，以幫助學習者專注。

(3) 指明重點 (direction maintenance)：引導針對目標行事，不分心於他事。(4) 關鍵特徵 (marking critical feature)：引導注意並察覺事物或目標的特徵。(5) 控制挫折

(frustration control)：協助學習者度過瓶頸與錯誤。(6) 提供示範 (demonstration)：採學習者的語言或行為，提供清楚的示範。本研究的學習單即根據此六鷹架設計原則且配合閱讀理解歷程設計而成。

3.故事繪本教材的理論基礎

圖畫書又名「繪本」，顧名思義就是「畫出來的書」(徐素霞，2001)，一般所提到的繪本是以圖畫為主體結構，內容呈現方式大多沒有延續性的故事線；而故事繪本結構則吸納了文字敘述，強調文、圖的相輔相成，因此有明顯的故事線 (storyline) 串連所有畫面，情節或有開始與結局、或有因有果，或有時間、過程，其中圖畫是文字的襯托、補充、強化，讓情節更完整，好的故事繪本是文字與視覺的饗宴，所以經常是作家與畫家聯手的創作。

教學內容的呈現有形象表現 (如圖片、影片等) 到符號表現 (如語言、文字)，多使用具體的方式來進行教學，可以減少抽象的語言、文字符號教學時所引起的困擾，換言之，多利用替代性的圖畫經驗，例如視聽媒體來教學，將可有效地促進教學 (張霄亭，1991)。此外，以經驗為基礎的學習，可使學習更加深刻、更有效率，Edgar Dale (1946) 提出「經驗的金字塔 (The cone of Experience)」呈現由具體到抽象之各種不同的刺激物和視聽媒體，其中，能提供具體學習經驗的教學方式，學習的記憶則較佳。進入多媒體時代後，繪本或故事繪本可融入語音或音效、不再只是印刷紙本的形式，因此數位化後電子故事繪本或電子故事繪本，讀者使用的感官有視覺與聽覺二種，藉由視覺的學習約佔 70%，經由聽覺的學習約佔 20%，若能透過視覺與聽覺的雙重管道 (Pavio, 1986)，將可使對於經驗的學習與保留存留較久。

有鑑於環境教育所強調的「動之以情」目標，本研究乃選擇教材以故事繪本的形式，並以電腦為播放載具，完成的電子故事繪本教材「消逝的沙洲」不只有視、聽覺的呈現，亦精心營造情節、刻畫細膩的角色、明顯描述的時空地點，讓各構成要素間發揮緊扣讀者情感的功能。

4.「消逝的沙洲」電子故事繪本之研發

4.1 學習內容的分析 (Content Analysis)

好的故事經常是真實事件改編，本研究在開發教材之初即把握此要則。根據蒐集臺灣生態資料並分析得知，臺灣西部沿海的沙洲，因為人為破壞或其他種種的原因而造成沙洲不斷縮小，甚有可能隱沒入海，而伴隨著沙洲的變化將對沿海居民的生活造成極大的影響。研究群依據近年臺灣西部沿海外傘頂洲發生的新聞事件，並查考其相關背景與影響因素，發展出「消逝的沙洲」教材，並符合環境教育教材的學習目標且據此擬定後

測的試卷。

有關本研究發展之電子故事繪本，對照國民教育綱要中六大議題之『環境議題』能力指標，主要有二項，說明如下：

1. 覺知自己的生活方式對環境的影響（指標 1-2-2）：外傘頂洲的沙源主要來自濁水溪，經由水流的推動，土石從河川上游慢慢沖刷到河口，再藉由海流的力量逐漸漂移堆積形成外傘頂洲。沙洲縮小的原因包括：濁水溪上游大量開採砂石、興建集集攔河堰、濁水溪出海口南岸的台塑六輕廠，大規模抽砂、加上突出海岸的堤防攔截了沙源。
2. 能了解生活周遭的環境問題及其對個人、學校與社區的影響（指標 2-2-1）：沙洲縮小後造成潟湖的食物鏈被破壞，連帶的蛤蜊產量變少、變小；蚵架容易被破壞，牡蠣變小；此外，沿海漁塭養殖業大量抽取地下水，使得地層嚴重下陷。

4.2 故事大綱的設計 (Story Design)

「消逝的沙洲」故事敘述一對父子到沙灘休憩時，看到眼前自然美景受到垃圾糟蹋，父親有感於環境破壞的不捨，而憶起兒時家鄉純淨的潟湖環境，興起返鄉的念頭。返途中看見大量漁塭，拜訪家鄉發現牡蠣品質不佳、漁市場人潮冷清、消波塊擺滿沙灘、海寮上已無淡水、野生蛤蜊漸少，電視播放專家評論沙洲影響，颱風來襲造成災情、居民被迫搬遷等情節，來解析人與沙洲、潟湖相依存的關係。當故事線底定後，接著即遵循單元劇情表的重點，逐一編寫分鏡腳本（Storyboard）。

4.3 電子故事繪本的製作

當分鏡腳本完成後，隨即進行出外景攝製實景的照片、數位影像處理（Ulead © VideoStudio）、電腦繪圖（Adobe © Illustrator、Photoshop、Ulead © PhotImpact）、旁白錄音、配樂、數位成音（Adobe © Audition 2.0），接著以 Macromedia Flash 彙整成電子故事繪本。本電子故事繪本「消逝的沙洲」特色在於畫面背景多採用真實之照片，有助於學習遷移；配合對話框搭配角色的位置出現全文字幕（screen text）；瀏覽操作介面上，採用畫面左、右下角固定式，並以「貝殼」的物件按鈕融入海邊情境。教材代表畫面如表一所示。

表一 「消逝的沙洲」教材之示範畫面

		
1. 垃圾遍布沙灘、美景不再	2. 回想漁村家鄉鮮美的牡蠣、沙洲屏障、野生蛤蜊、海寮上淡水煮湯...	3. 返鄉途中見遍地魚塭抽取地下水

		
4.拜訪家鄉發現牡蠣品質變差	5.碼頭遍佈消波塊而破壞沙灘	6.解說沙洲與潟湖之關係
		
7.沙洲縮小則蚵架失去屏障而沖毀。	8.家鄉經濟慘澹、居民外移。	9.結局反思：為何淪落致此？

4.4 鷹架引導學習單之發展

本研究旨在探討鷹架式學習單對生態電子故事繪本閱讀理解之影響，學習單的目的乃是聚焦於引導學習者，協助質能夠確切地掌握閱讀理解電子故事繪本的深度歷程，因此，鷹架式學習單係本研究的教學介入的重心。本研究遵循 Wood、Bruner & Ross(1976) 鷹架設計原則，首先將知識架構圖中的知識節點析出，再依其設計出聚焦於回想、推論文中知識點的關係的鷹架，以確保各學習單題目間的與繪本的重點相扣，最終協助學習者推衍出故事的核心概念。此外，並運用「故事劇情架構」(Story Grammar Knowledge, Stein, N.L., & Glenn, C.G.,1977) 的閱讀策略，來引導學生逐步掌握有關故事流程，期使能全盤掌握劇情，其故事劇情架構包括：

- (1) 故事背景 (setting)：主角介紹，包含社會面、實際面的相關訊息介紹。
- (2) 引發事件 (initiating event)：複雜的問題或衝突、自然發生的事件等。
- (3) 角色回應 (internal response)：達成目標的行動、角色情緒面與認知面的回應。
- (4) 角色的目標意圖 (attempt)：角色的企圖與達到的目標。
- (5) 事件結果 (consequence)：解決方式、目標執行結果等。
- (6) 事件後反應 (reaction)：角色反思、結果給予角色之影響、可帶給讀者的寓意等。

由於本研究之鷹架目的在於引導學習者閱讀並理解一個「具嵌入說明性知識的敘事情節」的生態故事，更進一步運用「視覺組織圖」(graphic organizer) 協助宏觀閱讀理解歷程，期望對學習者釐清事件與知識節點間的關係有所助益。最後，以「摘要」方式，讓學習者綜整故事大意，並嘗試練習閱讀策略之延伸歷程的預測動作。

5.研究設計與發現

本研究的實施對象是苗栗縣竹南國小五年級的兩班學生（共 67 人），隨機分派一班為實驗組（男 16/女 18、計 34 人），教學過程中提供鷹架引導式學習單；另一班為控制組（男 18/女 15、計 33 人），教學過程中所提供無鷹架作用的學習單。學生先觀賞「消

逝的沙洲」電子故事繪本三遍，且在觀賞的同時分別填寫不同版本的學習單，觀賞完畢後，施以喜好態度量表與後測考卷。自編的喜好態度量表的關切於學生對於此電子故事繪本的感受及建議事項，問卷分成五個向度：故事段落、人物造型、畫面、對話聲音、整體感覺，採五等第量表；後測考卷則是測試生態學習的成效。

首先，在學習成就方面，教學介入（學習單之有無鷹架）和性別（男、女）二因子的交互作用在學習成就的後測成績平均之差異比較，經雙因子變異數分析 ANOVA 統計結果得知，在 $\alpha=.05$ 顯著水準下，教學介入（學習單之有無鷹架）和性別（男、女）的交互作用 F 值.142 ($p=.707$) 未達顯著、然而教學介入 F 值 13.210 ($p=.001$) 達顯著（表二及三）。顯示「有鷹架之學習單」在後測成績上優於「無鷹架之學習單」，亦即在國小進行生態電子故事繪本教學時，提供鷹架引導式學習單可提升學習的成效。

表二 後測成績與性別比較表

組別	實驗組		控制組	
	男(n=18)	女(n=16)	男(n=15)	女(n=18)
平均數	82.6667	82.5000	73.6000	71.3333
標準差	7.76114	12.03329	10.45261	14.14214

表三 不同性別受試者間學習成就交互作用的ANOVA摘要表

來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
校正後的模式	1792.967(b)	3	597.656	4.634	.005
截距	400211.834	1	400211.834	3102.952	.000
教學介入	1703.810	1	1703.810	13.210*	.001
性別	24.643	1	24.643	.191	.664
教學介入*性別	18.354	1	18.354	.142	.707
誤差	8125.600	63	128.978		
總和	412880.000	67			
校正後的總數	9918.567	66			

*註： $\alpha=.05$ 。R平方=.181 (調過後的 R 平方=.142)。

教學介入（學習單之有無鷹架）和自然科的先備能力（學期末的自然成績，以全體平均成績為基準，分成高分組 41 人和低分組 26 人）二因子的交互作用在後測成績的差異比較，經雙因子變異數分析結果得知，在 $\alpha=.05$ 顯著水準下，教學介入和學生先備能力的交互作用 F 值 1.088 ($p=.304>.05$) 未達顯著。再進一步分析可知實驗組中的高分組後測成績優於低分組後測成績，在控制組也是同樣的情況 ($85.8182>76.6667$; $76.8421>66.2857$)，可見學生自然科的先備能力高低會影響其後測成績的表現（如表四及五）。

在研究對象的喜好態度部分（表六），在 $\alpha=.05$ 顯著水準下，不同性別學生的喜好 F 值 3.221 ($p=.077$) 未達顯著，不同先備能力學生的喜好 F 值.016 ($p=.899$) 未達顯著。可以推知不同性別、不同先備能力的學生對電子繪本之喜好態度沒有達到顯著的差異。

針對「消逝的沙洲」的五個不同設計分項構面「故事段落、人物造型、畫面、對話聲音、整體感覺」來分析，可以發現不同性別學生在『故事段落』($F=5.235$, $p=.025$) 和『畫面』喜好程度 ($F=18.761$, $p=.000$) 達到顯著差異，而且是女生喜好程度大於

男生 ($3.88 > 3.40$; $4.12 > 3.49$)。而不同先備能力的學生在這五個向度中對於「消逝的沙洲」電子故事繪本教材的學習喜好沒有達到顯著的差異。

表四 後測成績與先備能力比較表

組別	實驗組		控制組	
	高(n=22)	低(n=12)	高(n=19)	低(n=14)
平均數	85.8182	76.6667	76.8421	66.2857
標準差	6.38179	12.39746	11.20150	11.81543

表五 不同先備能力受試者間學習成就交互作用的ANOVA摘要表

來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
校正後的模式	3299.244(b)	3	1099.748	10.467	.000
截距	369388.297	1	369388.297	3515.686	.000
教學介入	1481.896	1	1481.896	14.104*	.000
先備能力 (高低)	1536.107	1	1536.107	14.620*	.000
教學介入*先備能力	7.806	1	7.806	.074	.786
誤差	6619.323	63	105.069		
總和	412880.000	67			
校正後的總數	9918.567	66			

*註：alpha = .05。R 平方 = .333 (調過後的 R 平方 = .301)。

表六 不同性別對電子故事繪本教材喜好態度敘述統計資料表

		平方和		平均平方和	F 檢定	顯著性
		平方和	自由度	和		
故事段落	組間	3.808	1	3.808	5.235*	.025
	組內	47.283	65	.727		
	總和	51.091	66			
畫面	組間	6.722	1	6.722	18.761*	.000
	組內	23.290	65	.358		
	總和	30.012	66			

6.研究結論與建議

綜整本研究的施測結果得知，「鷹架」與「先備知識」均會影響學習者對電子故事繪本的閱讀理解，因此，在提供一個以電子故事繪本為媒介的教材時，提供有效的鷹架且堅固先備知識，是教學者或教材設計者需要仔細思考的重要課題。此外，本研究除運用故事手法來解說知識內涵，並在鷹架學習單的設計上，成功地引用「視覺組織圖」來引導學習者的宏觀歷程。本研究建議數位教材設計者（或教學者）在鷹架學習引導的設計上，可以多加著墨，參考 Wood、Bruner & Ross 提出鷹架設計的六個原則（1976），同時配合學科領域學習歷程之相關教學策略。

本研究分析電子故事繪本的喜好態度反應數據中發現，女性學童在「故事段落」與

「畫面」的喜好程度高於男性學童；然而性別是否會影響繪本教材的學習，還有待後續研究再行探討。最後，本研究針對故事繪本教材蒐集了開放式建議中得知，學習者對於人物造型與畫面精緻度有相當高的期待與要求，建議有意開發電子故事繪本者，要注意畫面的視覺感受，企盼上述研究發現對未來教學與教材開發者有些許的貢獻。

謝誌

本研究之順利完成，要特別感謝新竹教育大學數位學習研究所碩士生楊惠儀小姐的聲音演出，吳斯茜教師、陳名臻小姐及林昆賢先生在影音素材蒐集上的積極協助，苗栗縣竹南國小五年一班與二班全體同學及黃順發教師在研究實施工作上的支持以及嘉義東石的阿春小吃店之熱忱接待，研究群謹此致上萬分謝意。

參考文獻

- 徐素霞（2001）。《臺灣兒童圖畫書導賞》。臺北市：藝術教育館。13-15 頁
- 張霄亭（1991）。《視聽教育與教學媒體》。台北市：五南。
- “教育部”（2003）。《國民中小學九年一貫課程綱要》。台北。
- Armbruster, B., & Anderson, T. H. (1981). Content area textbooks (Reading Education Report No. 23). Urbana-Champaign: Center for the Study of Reading, University of Illinois.
- Doolittle, P. E. (1997) Vygotsky's Zone of Proximal Development as a Theoretical Foundation for Cooperative Learning. *Journal on Excellence in College Teaching*. 8(1): 83-103.
- Dyson, A. (1990). Special educational needs and the concept of change. *Oxford Review of Education*, 16(1), p55-66.
- Irwin, J.W. (1991). *Teaching Reading Comprehension Process*. Boston: Allyn and Bacon.
- Jeffrey D. Wilhelm, Tanya N. Baker, & Julie D. Hackett. (2001). *Strategic Reading: Guiding students to lifelong literacy*. Boynton/Cook.
- Just, M.A., & Carpenter, P.A. (1987). *The psychology of reading and language comprehension*. Newton, MA: Allyn and Bacon.
- Meyers, B.J.F. (1975). *The organization of prose and its effects on memory*. New York, NY: Elsevier.
- Moll, L.C. (1990). *Vygotsky and education: Instructional implications and applications of sociohistorical psychology*. Cambridge, UK: Cambridge University.
- Ogle, D.M. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text. *Reading Teacher*, 39, 564-570.
- Paiget, J. (1970). *The Science of Education and the Psychology of the Child*. NY: Grossman.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: a dual coding approach*. Oxford: Oxford University.
- Pauk, W. (1974). *How to Study in College* (3rd ed). Houghton Mifflin Company.
- Rinehart, S.D., Stahl, S. A., & Erickson, L.G. (1986). Some effects of summarization training on reading and studying. *Reading Research Quarterly*, 21, 422-438.
- Stein, N.L., & Glenn, C.G., (1977). An analysis of story comprehension in elementary school children. In R. Freedle (Ed.), *Multidisciplinary approaches to discourse comprehension*. Hillsdale, N.J.: Ablex.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100.

初探 3D 虛擬野外考察系統與相關因子對學生學習成就的影響

The Pilot Study on the Impacts of 3D Virtual Reality Field Trip toward Students' Academic Achievements

林銘照

台灣師範大學地球科學研究所

電郵：89344006@ntnu.edu.tw

張俊彥

楊朝富

台灣師範大學地球科學研究所

電郵：changcy@ntnu.edu.tw

電郵：d2563574@ms51.hinet.net

【摘要】 本研究嘗試設計以陽明山國家公園小油坑遊憩區為例的 3DVFT 虛擬野外考察系統。利用繪圖式建構出虛擬場景，使用影像式提供使用者仔細觀察的機會。本試驗性研究中，主要目的在蒐集學生對於系統的回饋與系統除錯。是否到過考察地點對成就測驗的表現有接近顯著的影響。

【關鍵詞】 3D 虛擬實境、野外考察

Abstract: In this paper, we build the 3D Virtual Field Trip (3DVFT) system by combining the Graphic-based VR and the Image-based VR. According to the replies of VFT system questionnaire, this pilot studies figure out the advantage of each kind of virtual reality technology, and the way of future work.

Keywords: 3D Virtual Reality、Field Trip

1. 研究背景

資訊科技對地球科學學習的成效和學生學科態度的改變，已經受到研究證實（蔡宛芸和張俊彥，2003），而虛擬實境的技術目前已經相當成熟，有許多的研究認為可以將虛擬實境技術引進課室教學中，讓虛擬實境不再侷限於工業設計、操控模擬等領域。

在地球科學的領域中，野外考察是相當重要的一個環節。但是由於時空條件、經費限制以及安全考量種種因素，野外考察這項教學活動，始終無法全面性的施行（Tuthill 和 Klemm，2002）。

虛擬實境目前的技術相當多元，分類的方式也繁多。如果以製作的方式來區分，可以大致上分為兩種：繪圖式和影像式。

表一、虛擬實境分類比較表

虛擬實境種類	優點	缺點
繪圖式虛擬實境	<ul style="list-style-type: none">● 高度的互動性● 可在場景中自由移動	<ul style="list-style-type: none">● 製作費時● 電腦硬體要求高

Graphic-based VR	● 透過相關硬體，可產生「沈浸感」	● 技術層面較高
影像式虛擬實境 Image-based VR	● 製作簡單 ● 畫面真實	● 互動性不佳 ● 無法自由移動

*精簡整理於 Bajura, Fuchs & Ohbuchi, 1992; Cochrane, 1997; Beier, 1996

● 繪圖式虛擬實境：

利用 3D 建模軟體在電腦中建構出整個環境、物體以及人物，之後再賦予互動功能，讓使用者可以透過鍵盤、滑鼠控制虛擬人物在場景中移動，並且與環境中的物件產生各種互動。（如圖一）



圖一、小油坑遊憩區(左：虛擬場景、右：實際照片)

● 影像式虛擬實境：

透過照片縫合的技術，只要利用相機拍攝照片就能簡易達成的影像式虛擬實境。又可以分為環場及環物兩種不同的形式。（如下圖二）



圖二、左：環場虛擬實境 右：環物虛擬實境

除了上述兩種類型之外，有學者提出混合式虛擬實境的概念。其定義為利用影像式虛擬實境當作基本的操作介面，在環境中特定的位置加入繪圖式 3D 物件，提供使用者

與其互動，如此便可增加影像式虛擬實境的互動能力。但是，影像式虛擬實境無法提供可自由移動的全 3D 空間感覺，無法符合野外考察時學習者自由移動觀察的特性。因此本系統嘗試以繪圖式虛擬實境當作主體介面，提供使用者自由的移動操控，而在特定的地點和物件上，則利用影像式虛擬實境『真實』的優點，提供使用者另一種不同的虛擬體驗。由於混合的方式與既有的混合式虛擬實境不同，因此，稱做複合式虛擬實境。

表二、混合式與複合式虛擬實境比較表

混合式虛擬實境 Hybrid VR	以影像式場景為主，在其中加入部分 3D 物件以增加互動
複合式虛擬實境 Compound VR	以繪圖式場景為主，透過與物件的互動機制開啟影像式 VR 場景

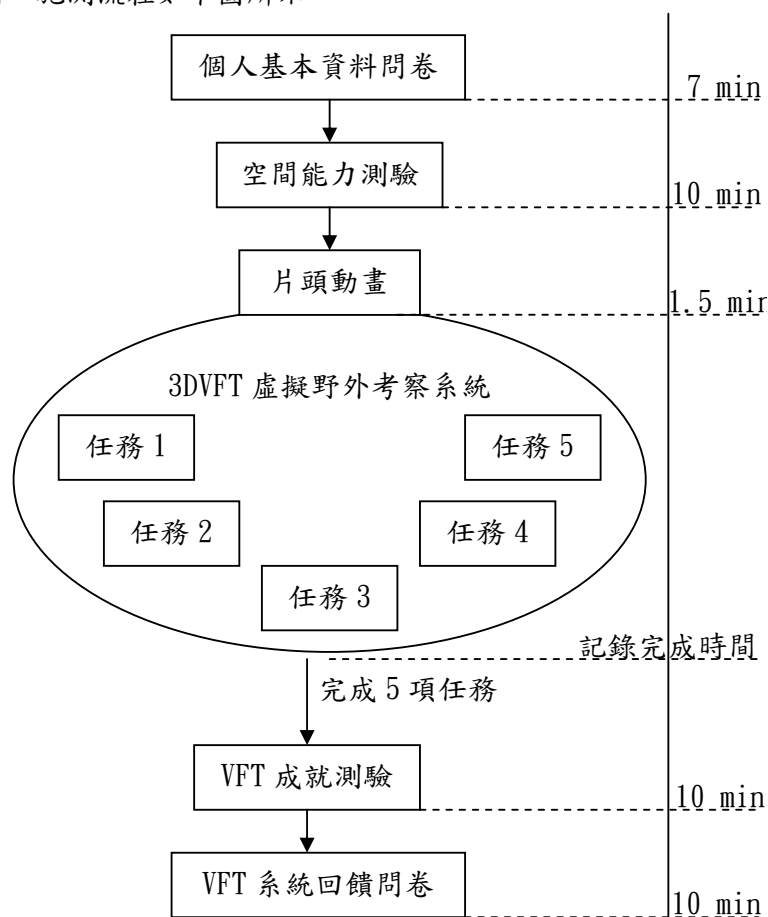
2. 3DVFT (3D Virtual Reality Field Trip) 3D 虛擬野外考察系統

研究對象：

台灣某大學非地球科學相關學系修習『地球科學概論』學生。男生 49 人，女生 35 人，共 84 人。

研究設計與流程：

本研究屬於試驗性研究 (pilot studies)，主要目的在蒐集學生對於系統的回饋與系統除錯。施測流程如下圖所示：



圖三、VFT 系統施測流程圖

研究工具：

1. 電腦經驗量表：

電腦經驗量表中，分為『3D 經驗』、『遊戲經驗』和『電腦操作經驗』三個部分。採用 6 階層頻率選項，用來瞭解使用者目前電腦使用狀況和既有的虛擬實境經驗。

2. VFT 虛擬野外考察系統：

利用繪圖式虛擬實境不受空間限制、高互動性和自由移動等特性，建構出包含戶外步道、爆裂口與遊客中心等小油坑遊憩區虛擬場景。遊客中心內，提供與真實相同的學習素材，如岩石、教學看板等；戶外則提供各種地質現象讓使用者透過鍵盤、滑鼠控制系統中的人物去探索整個環境。而特定的地點和物體，則利用影像式虛擬實境畫面真實的特性，提供使用者各種角度仔細觀察的機會。使用者需要解決 5 項觀察與問題解決任務才算完成野外考察。



圖四、VFT 虛擬野外考察系統畫面。左：戶外 右：遊客中心內



圖五、VFT 觀察任務畫面。左：望遠鏡觀察 右：觀察任務

3. VFT 能力測驗

測驗內容以 VFT 虛擬野外考察系統中小油坑遊客中心內所提供的學習內容為限。

4. VFT 系統回饋問卷

為開放式問卷，讓使用者在經歷 VFT 虛擬野外考察系統之後，針對操控方式、畫面、音效…等各部分給予最直接的回饋與建議。

3. 結果與討論

3.1. 學生成就表現

在本初探研究中由於剛結束施測，因此利用『VFT 成就測驗』單選題得分當作使用者在經過 VFT 虛擬野外考察系統後的成就分數，觀察任務題和開放性問答题得分尚未納入討論（表三），男女生並無顯著差異（ $t_{(82)} = -.126$ ， $p = .900 > .05$ ）。

表三、VFT 成就測驗得分

	人數 N	平均數 Mean	標準差 Std. Deviation
全部	84	10.43	1.74
男生	49	10.45	1.94
女生	35	10.40	1.46

雖然有部分的研究發現，空間能力的高低會影響使用者的學習表現（翁雪琴，1994；曾永祥，2003；何玉婷，2005），但是在本研究中，空間能力和電腦經驗量表中的『3D 經驗』、『遊戲經驗』和『電腦經驗』三個部分，和 VFT 成就測驗皆未達顯著相關（表四）。表示本系統不會因為空間能力、電腦程度的優劣、是否曾經接觸過 3D 以及電腦遊戲等因素影響使用者在 VFT 野外考察系統的表現。

表四、各種影響 VFT 成就測驗因子高低分組 t 檢定

	低分組			高分組			F	p
	N	平均數	標準差	N	平均數	標準差		
空間能力	14	10.00	1.80	16	10.69	1.74	.259	.297
3D 經驗	16	10.56	1.55	21	10.38	1.83	.758	.752
遊戲經驗	19	10.63	1.34	17	9.88	1.99	1.12	.191
電腦經驗	12	10.75	1.87	11	10.73	1.10	5.27	.972

根據問卷資料，將各種可能影響成就測驗的變因進行統計考驗。是否曾經到親身到過小油坑遊憩區，雖然未通過 .05 的顯著性考驗仍然有一定程度的影響。VFT 成就測驗單選題的範圍完全依據遊客中心的內容，是否參觀遊客中心內容，對使用者的表現則無顯著差異。表示虛擬野外考察當然無法全面的取代實際野外考察，但是對於學生知識上的獲得確實有所幫助。

表五、VFT 成就測驗 t 檢定 (N=84)

	否		是		F	p
	平均數	標準差	平均數	標準差		
是否到過小油坑	70.56	14.61	76.17	11.40	2.949	.062
（曾經到過小油坑）	76.31	11.79	76.12	11.39	.212	.954
是否參觀遊客中心						

3.2. 系統回饋

在經歷過 VFT 虛擬野外考察系統之後，請使用者再次選擇偏好的虛擬實境形式。

對於繪圖式虛擬實境所提供的融入感受到很多的肯定，但是操作的方式對沒有遊戲經驗的學生或許需要多一點的時間熟悉。可以 360 度觀察、影像真實、好操作是影像式最大的優點。兼容並蓄，當然是複合式最大的優勢。回饋內容整理如下表六：

表六、虛擬實境偏好回饋

多選題	學生回饋內容
繪圖式(47 人次)	<ul style="list-style-type: none"> ● 很像遊戲 但是對部分人來說上手難度有點大 ● 有在玩遊戲的感覺 ● 覺得比較有趣 ● 有身歷其境之感 ● 比較有參與感 ● 有像在野外考察 ● 可以操作 ● 比較有立體感，影像式物體會覺得頭昏眼花，沒有方向感
影像式	<p>環場 (36 人次)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 體驗中含有真實影像及圖片對於學習效果較佳 ● 影像式物體可以放大很清楚 真的很像看到了實品 ● 操作上比較方便 ● 操作最方便，也比較精細 ● 畫面較真實，可惜以些部份仍缺乏立體感 <p>環物 (34 人次)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 可以每個角度觀察 ● 清晰~360 度都看的到
複合式 (13 人次)	<ul style="list-style-type: none"> ● 可互相彌補操作，方便許多 ● 繪圖式較為有趣 影像式較能忠實呈現 ● 全部都有其優點所在，彼此之間相輔相成 ● 各工具互相輔助才能清楚表達，讓使用者知道各部分內容 ● 結合多種比較多元又豐富

在經歷過 VFT 虛擬野外考察系統之後，請使用者比較這次的虛擬體驗與既有的實際野外考察的差異。對於傳統實際野外考察 (AFT) 所能夠提供的感官刺激，是虛擬野外

考察（VFT）所欠缺的。但是 VFT 虚拟野外考察系统仍然有许多 AFT 无法克服的优势。回馈内容整理如下表七：

表七、虚拟野外考察（VFT）和实际野外考察（AFT）比较表

種類	回饋內容
VFT	<p>集中學習焦點：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 虚拟考察比較可以讓每一位同學都接收到指導老師所要同學觀察的重點，少了校外教學同學易分心的缺點。 2. 虚拟野外考察系統較可知道有哪些東西可學習 3. 不會分心看到無關緊要的地方，但也沒有副學習 <p>生理及安全考量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 很有趣 起碼可以節省不少時間和體力與安全問題 2. 我覺的虚拟的較好,因為實際出去常會因為走路很累而沒太多力氣去仔細專心瀏覽 3. 基本知識都有獲得 野外考察有太多不可預期的意外 加上要花上不少時間與資源 <p>時空上的方便：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 虚拟比較方便,不用很麻煩的跑到野外 2. 天氣不好的時候可以使用～ 3. 我 prefer 真正的野外比較；但沒時間的話，這種方式也的確達到效果。方便節省花在交通上的時間
AFT	<p>感官刺激：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 實地出野外絕對比較好，因為有很多種感官的同時刺激，對好奇的東西可以看得比較清楚，而不會受限於虚拟系統內的資料數。 2. 虚拟的還是無法感受實際真正的情況 3. 只有影像跟聲音，實際出野外還有嗅覺跟聽覺

在比較 AFT 和 VFT 的回馈中，有部分的使用者提出了二分法之外的解决建議。既然各有優缺點，或許將兩者合併使用，會有加成的效果。回馈内容整理如下表八：

表八、複合式野外考察（CFT）回馈

種類	回饋內容
CFT	<p>預習用：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 如果在去野外前，先參與這個虚拟野外考察，相信會對之後有好處 2. 可以當作實際去野外的前言，讓我們知道哪裡有哪一些東西 3. 有預習的功能，讓野外調查內容更清楚明瞭 4. 有一定幫助，不過其實還是沒辦法比得上實際去，但是可以作為預先的預習之用 <p>複習用：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 適合出過野外後的複習

小結

本初探研究的成就測驗得分僅用偏記憶性的單選題得分代表，因此在統計解釋上與既有研究多有出入。

根據學生的問卷回饋，有以下幾點結論：

1. 繪圖式和影像式虛擬實境各有其擅長，應該分別發揮其特點。
2. 實際野外考察參觀時間常常受到限制，可以在實際野外考察之後，利用虛擬野外考察系統來加以彌補；或是在實際出野外前讓學生預習考察地區的特色，提高實際出野外時的學習效果。
3. 虛擬野外考察系統並無法取代傳統的野外考察，但是對學習有正面的幫助。後續研究可以嘗試找出最佳的教學設計。

4. 未來研究方向

本系統目前已經針對實際使用時所發生的缺失改善完成，對於學生所反映的建議也修改當中。待完成後，將利用 3DVFT 虛擬野外考察系統進行進一步的研究，未來將繼續往以下幾個方向進行嘗試。

1. 完成完整的資料整理分析。任務觀察、開放問答題和路徑分析等。
2. 增加研究樣本：增加研究樣本數。
3. 改變施測對象：嘗試將研究對象改變為中學生。
4. 比較不同區域學生表現：遠離實際考察地點的學生的表現是否不同？
5. 瞭解 3DVFT 虛擬野外考察系統對學生的影響。
6. 比較將 3DVFT 虛擬野外考察系統運用在不同的教學時間點的教學設計。

參考文獻

- Bajura, M. , Fuchs, and Ohbuchi, R. (1992). Merging Virtual Objects with the Real World Seeing Ultrasound Imagery within the Patient, In Computer Graphics Proceedings of the SIGGRAPH Conference, pp. 203-210, Chicago, IL.
- Beier, P.K. (1996). Virtual Reality: A Short Introduction, University of Michigan (Virtual Reality Laboratory)..
- Chang, C. Y. (2002). The impact of different forms of multimedia CAI on students' science achievement. *Innovations in Education and Teaching International*, 39, 280-288.
- Cochrane, P. (1997). The Internet in 3D Information, Images and Interaction. San Diego: ACADEMIC PRESS.
- Tuthill, G., and Klemm, E. B., (2002). Virtual field trips: alternatives to actual fieldtrips, *International Journal of Instructional Media*, 29(4): 453-468.
- 翁雪琴(1994)：探討國三學生對於「晝夜及四季」成因之心智模式及其概念改變歷程。台北市：台灣師範大學地球科學研究所碩士論文(未出版)。
- 曾永祥(2003)：線上課程對高二學生四季成因概念學習的影響。台北市：台灣師範大學地球科學研究所碩士論文(未出版)。
- 蔡宛芸、張俊彥(2003)：小油坑「野外考察」統整式教學模組的研發。科學教育月刊, 257, 2-12.

生态学视野中的教育 Blog 发展趋势研究

Education Blog Development Study in an Ecology View

张仙

云南农业大学现代教育技术中心

电邮：zx209260@hotmail.com

卜彩丽

河南师范大学教育技术系

电邮：bucaili@126.com

郭睿南

谭冠林

云南农业大学现代教育技术中心

电邮 1：ndguo@sohu.com

电邮 2：ltguan@ynau.edu.cn

【摘要】 本文从生态学的角度,把教育 Blog 作为生态系统中的一种物种和种群,通过对其特征分析,以及对其种内关系和种外关系的分析,使得对其认识更为清晰和透彻,使得能够找到 Blog 发展的一般规律,由此对教育 Blog 的发展提出一些具有前瞻性的分析和预测。

【关键词】 生态学、教育 Blog、网络学习

Abstract: This article regards educational Blog as a kind of species and population in the ecosystem. By analyzing its characteristic and relation inside and outside, Blog is known more clearly. The purpose of this article is to find education Blog universal law, and puts forward some suggests and gives some prediction.

Keywords: Ecology, Education Blog, E-learning

当前,Blog 正成为教育领域的一大热点。许多教师利用 Blog 在变革教育,促进教师专业发展。对于 Blog 在教育中的应用,我们也看到了许多不同现象,比如有学者认为教育 Blog 正走向繁荣(黎加厚,2006),也有学者认为教育 Blog 正走向衰落(黎加厚,2006)。如何看待这些现象?教育 Blog 的现实状况是什么样的?Blog 在教育使用中到底遵循什么规律?本文借鉴了生态学中物种和种群的分析框架和有关成果,对 Blog 在教育中的应用规律进行了分析和总结。

1.生态学及相关概念

生态学的概念和机制最早是由 Odum 提出来的 (Odum, 1975, 1997), 它是主要研究生态系统中生物与环境相互关系的科学。生态学在近些年得到快速发展, 很快形成自己的学科体系以及有关生态学的分支学科。本文主要介绍种群生态学中的几个关键性概念。“种群生态学”就是以生物种群及其环境为研究对象, 研究这些群体属性, 包括种群的基本特征、种群的统计特征、数量动态及调节规律、种群内个体分布及种内、种间关系。“物种”是由内在因素(生殖、遗传、生理、生态、行为)联系起来的个体的集合, 是自然界中的一个基本进化单位和功能单位。“种群”是指在一定的时间内, 占据特定空间的同种生物个体的总和。“生境”, 指的是“生物生存的周围环境”。

在社会学领域, 生态学理论早就被研究者们用来研究与人类有关的各种现象, 因此, 将教育作为生态系统来看待并非新创。另外, Lemke 在应用生态学方法进行文化发展研究时也应用了“生态系统”这一术语 (Lemke, 1994)。Zhao and Frank (2003) 认为, 学校以及其教室环境是可以被看作是生态系统的, 因为它是由很多部分和关系而组成的复杂“系统”, 存在有生命种群 (例如 教师、学生、家长、管理者等), 也存在有无生命种群 (例如, 自然环境、计算机位置、年级和教学主题) (Zhao & Frank, 2003)。

本文为了更好地研究教育 Blog 的发展规律, 建立了如下假设: 教育 Blog 是生态学习生态系统内的一个物种, 并表现为一个种群。

2. 教育 Blog 的物种特征

物种是生物分类的基本单位, 特征主要包括生态因子、生态位以及生态型等。

2.1 教育 Blog 的生态因子

任何物种都是环境中的生物种, 是环境的主体。环境中对生物的生长、发育、生殖、行为和分布有直接或者间接影响的因子称为生态因子 (ecological factor), 所有生态因子综合作用构成生物的生态环境 (ecological environment)。教育 Blog 作为促进教育改革和发展的一种手段, 如果把其作为一种生态物种, 其生境中同样存在着诸多影响其生存、发展和进化的生态因子。概括起来, 其生态因子可概括为以下几个方面:

2.1.1 使用者心理

使用者心理主要包括使用者对 Blog 的认同程度及态度。这主要表现为, 很多使用者刚接触 Blog 时有一种新奇感和神秘感, 因此积极尝试和使用, 当新奇感和神秘感消退后, 使用者慢慢接近饱和点从而出现分化, 有的使用者能一直坚持使用, 有的使用者只能断断续续使用, 有的使用者抛弃不用。

2.1.2 组织环境和政策环境

组织环境和政策环境是影响教育 Blog 发展的两个重要生态因子。从国内教育 Blog 的发展现状来看, 像苏州教育 Blog、广州天河、张家港等教育 Blog, 组织的重视与政策引导是这些地区教育 Blog 发展的一个重要因素, 而其它一些地区教育 Blog 的应用与发展状况就会相对缓慢一些。

2.1.3 技术环境

包括教育 Blog 建站软件、发布软件、编辑软件、搜索技术、浏览器技术、编程技术等。这些软件和技术的发展都会对教育 Blog 的整体发展产生深远而关键的影响。当然这些技术因素是影响 Blog 发展的客观的外部环境因素。

2.2 教育 Blog 的生态型

同种生物的不同个体或群体,长期生存在不同的自然生态或人为培育条件下,发生趋异适应,并经自然选择或人工选择而分化成的生态、形态和生理特性不同的基因型类群,称为生态型(ecotype)。教育 Blog 在不断的与生态因子的相互作用和适应中,根据不同的分类方式,发展出了多种不同的表现型,从传播信息的物理形态来看,教育 Blog 可分为文字 Blog, 图片 Blog, 音频 Blog, 视频 Blog 等。从传播的内容形态来看, Blog 可分为教案型 Blog, 叙事型 Blog, 研究型 Blog; 从功能上来分, Blog 可以分为教学型 Blog, 管理型 Blog, 交流型 Blog。

事实上,目前现实中的各种 Blog 个体大部分都是各种生态型的混合型,如文字和图片的混合、教案型和教育叙事型的混合,教学型和管理型以及交流型的混合。无论是什么样的生态型 Blog,目前都体现了一种整合的概念,毕竟单一的方式是满足不了教师的需求。

2.3 教育 Blog 的生态位

生态位是指生物在生态系统中所占据的位置,该位置反映的是一个种群与环境以及其他生物之间的关系。空间位置是生态位中最直接和最容易理解的一个方面。教育 Blog 如果个体间是生态位重叠,就会引起竞争,竞争的结果一般有两个:一是竞争一方取胜,另一方被淘汰;二是双方的生态位发生分离,各自占据比原来生态位的某一部分而生存。

教育 Blog 的生态位包括两个,一个是教育 Blog 种群之间的生态位,另一个是教育 Blog 和其它教育媒介之间的生态位,对于这两个生态位,在以下的内容中将会进一步论述。

3. 教育 Blog 的种群特征

教育 Blog 的种群特征主要包括种群的数量大小和密度、种群的年龄结构、种群的出生率和死亡率。

3.1 教育 Blog 种群的大小和密度

生态学中采用单位面积或单位容积内某种群的个体数目的大小来表示种群的密度。种群密度对于种群的发展具有重要的影响作用。某个环境内拥有的可利用的物质和能量与该环境内的种群数量有一个最佳的对应,这个时候的密度为种群发展的最适密度,密度过大则对资源的竞争加剧,密度过小则种群的发展将会非常缓慢并可能引起种群灭亡。

生态学中将种群的相对生态密度表示为:

$$D=n/(s \cdot t)$$

其中, D 为种群相对密度, n 为个体数目, s 为地区面积, t 为单位时间(小时)。上式表示每小时在单位面积上发现的个体数目。

教育 Blog 也体现了类似的种群特性。一个教育 Blog 群类似于一个种群的栖居空间,当该栖居空间内的 Blog 数量过多时,单个 Blog 个体所获得的关注程度,扩大影响力的机会均远远低于密度较小的栖居空间,获得相当关注程度所需付出的努力程度也相对较大,对营养生态位的争夺愈加激烈。相反,当该网络空间内的 Blog 数量过少时,该种群的栖居空间作为一个整体所获得的整个关注也不够,这将使得该空间内的部分 Blog 由于被关注程度的不足而产生迁移,转而定居密度相对较大,整体的网络受众关注程度较大的栖居空间。

就 Blog 而言,这里的 s 指的是同一 IP 地址下的 Blog 种群网络空间。事实上,由于 Blog 门户或者托管网站之间的独立性很强,因此 Blog 门户或者托管网站作为 Blog 种群

的现实存在状态才是我们主要考察的对象,所以,这里 $s=1$,教育 Blog 种群的相对生态密度就可以简化为:

$$D=n/t$$

即单位时间内某同 IP 网络空间内的 Blog 数量。

以著名的“苏州教育 Blog”为例¹,2006 年 11 月 18 日上午 10 点,其首页显示共有 Blog 2854 个,那么我们可以说苏州教育 Blog 这一博客种群的栖息空间此时的相对密度值即为 2854。

下面是各著名教育 Blog 在 2006 年 11 月 21 日 15 时的密度状况(数据来源于各站点首页):

表 1 Blog 密度状况

苏州	广州天河 ²	海盐 ³	常熟 ⁴	张家港 ⁵	平江 ⁶
2859	12035	4114	562	3335	2723

由于统计数据来源于各站点首页而没有经过验证,因此,数据有可能会有一些偏差。但总体说来,一个 Blog 种群内密度越大, Blog 数量越多,其整体的竞争力越大,其占有的资源生态位就越大。另外,一个 Blog 种群内密度越大,种群内个体对生态位的竞争越加激烈,单个个体获得的平均资源越小。

3.2 教育 Blog 种群的年龄结构

生态学中种群的年龄结构是指种群内个体的年龄分布状况,它是种群的重要特征之一。种群的年龄结构可分为三种类型:增长型种群、稳定型种群、衰退型种群。年龄结构直接关系到一个种群当前的生命力特征,处于生育年龄的个体越多,种群的增长率会越高,对种群的未来发展有重要影响。

教育 Blog 也是有其年龄特征的,一个经常更新并且具有较高浏览量的 Blog 无疑是增长型的 Blog。处在这个时期的 Blog 越多,那么 Blog 种群越活跃,生命力越旺盛。

下表是对国内几个著名教育 Blog 更新情况的统计。为了更好地体现出教育 Blog 的更新情况,笔者对其更新进行了两次统计,更新一计算了 2006 年 11 月 23 日 15 点 32 分到 2006 年 11 月 24 日 21 点 30 分的更新情况;更新二计算了 2006 年 11 月 26 日 16 点 53 分到 2006 年 11 月 27 日 21 点 09 分的更新情况。

表 2 Blog 更新情况

名称 更新量 ⁷	苏州	广州天河	海盐	常熟	张家港	平江
更新量一	64	890	45	45	46	4
更新量二	87	655	42	30	33	6
平均更新量	75.5	772.5	43.5	37.5	39.5	5
总的 Blog 平均数	2878	12111	4146	566	3369	2726

更新比率	2.6%	6.4%	1.0%	6.6%	1.2%	0.1%
------	------	------	------	------	------	------

从上表中可以看出,从整体上来看,教育 Blog 种群的更新比率并不高,有些甚至处于死亡的边沿,更新比率仅为 0.1%。

3.3 Blog 的出生率和死亡率

生态学上的出生率和死亡率是衡量一个群发展态势的基本参数。出生率表现了一个种群发展的活跃程度,而死亡率则体现了种群生存环境的恶劣程度。将出生率和死亡率引入教育 Blog 种群的研究,符合 Blog 的特点,而且可以帮助我们更好的观察教育 Blog 的种群变化。

Blog 种群的出生率可借用生态学的相对出生率来表示:

$$B = \Delta N / (N \cdot \Delta t) \cdot 100\%$$

其中 N 为单位栖息空间的总个体数; ΔN 为新产生的 Blog 数; Δt 为时间增量。若将 Δt 设为 1 天,则

$$B = \Delta N / N \cdot 100\%$$

下表为 Blog 种群的出生率情况:

	苏州	广州天河	海盐	常熟	张家港	平江
ΔN_1	3	56	10	2	6	0
N_1	2876	12113	4128	564	3365	2726
B_1	0.10%	0.46%	0.46%	0.35%	0.19%	0
ΔN_2	3	22	6	5	2	2
N_2	2884	12149	4153	570	3378	2729
B_2	0.10%	0.18%	0.14%	0.88%	0.06%	0.07%

从上表可以看出,上表所列的生态环境中,教育 Blog 种群的出生率非常低,这一方面说明教育 Blog 整体上处于 Blog 种群数量的稳定期,另一方面也说明教育 Blog 的利用量并不是很大。

关于教育 Blog 的死亡,目前尚未有相关的量化定义。本研究认为界定一个教育 Blog 的死亡应该从两个方面考虑,一是不再更新;二是帖子数很少。因素一表示该个体 Blog 已经停止了自我生长;因素二则显示其不再更新后剩余内容可以产生的影响力余波,因为即使一个本身有很多帖子的 Blog 不再更新,其原有的内容由于尚未删除,仍然会持续的吸引一些新的浏览者,其“眼球”资源还有长期维持和消耗的过程,所以还尚未完个死亡。

关于“死亡”的量化相对来说比较复杂,究竟以怎样的具体数字来表示一个教育 Blog 的死亡需要建立在对整个 Blog 的种群的统计分析后方能有一进一步的了解。目前各种博客网站都还未如 Email 或者 OICQ 等设立“收回机制”,如 Email 空间长期空置的回收,OICQ 号二个月未登陆则收回等,随着未来 Blog 种群的不断扩大和废置率的提升,回收机制是一个势在必行的做法,那么 Blog 的死亡就可以根据网站每天的回收数来进行量化的界定。

根据出生率和死亡率的对比, 我们则可以很容易的发现该 Blog 种群所处的年龄结构和发展阶段, 如果在一段较长的时间跨度内: 出生率>死亡率, 种群数量呈上升趋势, 则整个种群处在增长期; 出生率<死亡率, 种群数量趋于减少, 种群处于衰老期; 出生率与死亡率保持相当, 则种群处于稳定期。相对来说, 处于增长期和稳定期的种群生命力更为活跃, 对生态位资源竞争的能力越强。

4 教育 Blog 的种内关系

教育 Blog 的种内关系主要包括个体间的弱链接网络、个体间的等级、个体的竞争与合作等。

4.1 个体间的弱链接网络

在当前阶段, 总的来说, 教育 Blog 个体之间通过“链接”这一方式保持着一种松散的网络关系。链接分两种, 一种在行文中所设置的链接, 需要 Blog 内容书写者每次添加新内容时在书写过程中进行相关的链接设置。另一种则是在页面设置的专用于链接的空间内所设置的 Blog 用户常常访问的 Blog 链接列表, 类似于 IE 浏览器中的“收藏夹”, 是当前 Blog 所必备的一项功能。

六度空间理论 (Six Degrees of Separation, Stanley Milgram, 1967) 认为: 任何两位素不相识的人之间, 通过一定的联系方式 (最多六个间隔), 总能够产生必然联系或关系。“六度空间”说明了社会中普遍存在一些“弱链接”关系, 但是却发挥着非常强大的作用。正是这种规律使得 Blog 种群的所有个体之间构成了一个弱联系的关系网络。在这样一个网络中, 个体与个体之间联系与 Blog 背后的人类人际关系具有同样的原理, 即具有一定的方向性和强度。

4.2 Blog 种群中的个体等级

正是这种关系的强弱形成了教育 Blog 种群中的等级。等级的表现是个体地位的不平等, 体现在优势个体在占有生态资源上的优先权和对群体的主导权。在当前的教育 Blog 种群中, 教育 Blog 作为一种媒介, 其等级的存在表现在优势个体在话语权方面所具有的主导性。

Blog 种群内等级的存在对于 Blog 的发展来说是一个非常重要的问题, 因为这一现象的出现涉及到了两个问题: 一方面, 优势个体的出现, 能吸引更多的眼球资源, 但另一方面, 等级的出现威胁到了 Blog 所具有的草根性的特征。草根性, 就是指在 Blog 上, 任何人都可以传播自己的个性化信息, 这样平民的话语权得到了充分的解放, 但事实上, 具有了接触使用媒体进行公众传播的能力不等于具有了同样平等的话语影响力, 在 Blog 世界里, 随着话语内容的比赛以及“眼球”资源的竞争, 逐渐形成了少数的“意见领袖”, 这些“意见领袖”成为 Blog 传播中的一级传播者, 并沿着“链接”所构建的庞大的关系网络层层传递下去形成议程主题设置。

这种现象广泛存在于 Blog 世界中, 无论是苏州教育 Blog、广州天河教育 Blog, 还是海盐教育 Blog, “金陵叙事”、“吾日三思”、“高三化学学科资源”等都是教育 Blog 世界里的高端传播者、话语领袖, 访问量都在位居前列, 吸引了无数网民的“目光”。

4.3 Blog 个体的竞争与合作

在当前这样一个发展阶段, 教育 Blog 个体之间的竞争虽然客观存在, 但除个别体外, 这种竞争基本上处于一种“无意识”的状态, 即 Blog 的拥有者不会将与拥有同样资源生态位的 Blog 的竞争作为确定自己 Blog 行为策略的准则。从整体上看, 普通的 Blog 个体之间的竞争微弱到几乎可以忽略, 而个体间的合作却表现的则尤为明显。这种合作

类似于生态学中个体之间的互利共生关系。这种物理关系在 Blog 领域内表现为多种网络互动机制。常见的合作机制包括以下几种:

链接:前文已经论述,这是合作的前提。

互访:访问将直接带来点击量的上升。

评论:对其他 Blog 的内容进行评论,也是一种思想的沟通。

Track back:一种逆向链接,可以显示访问过某 Blog 的网络路径来源。

引用:在行文过程中对其它 Blog 的文章进行引用,属于对被引用文章的二次呈现。

通过这些基本的方式, Blog 个体之间进行着基本的沟通、合作和交流,并在慢慢的熟悉过程中将这种网上的关系演变为网下现实中的人际关系,从而促进了更深层次的合作。

5.教育 Blog 与其它物种之间的关系

教育 Blog 与其它网络物种之间的关系,是影响 Blog 物种发展的一个重要方面。除教育 Blog 外,网络学习生态中还存在着诸多网络种群,如 Email、BBS、个人主页、聊天室、搜索引擎、即时通讯等。这些网络物种共存于网络学习生态生境之中,彼此之间有一着千丝万缕的联系。总的说来, Blog 与其它网络物种存在共栖、杂交以及竞争排除生态隔离等关系。

5.1 共栖

共栖是协同进化的结果,即两个不同物种长期在一起,逐渐形成相互适应、相互依赖关系。

搜索引擎是最早与 Blog 联姻的,许多 Blog 空间内都内置或外挂了搜索引擎功能。除此之外,微软 MSN 推出了其 Blog 服务(“MSN spaces”),OICQ 也推出了其教育 Blog 服务“Q-zone”。

5.2 杂交

生态学中,“杂交”指的是两个不同种群进行繁殖产生二代杂交种的行为,杂交是优良物种产生的前提。反映在 Blog 与其它网络物种的关系上,则指两种或多种网络媒介物种的整合并产生新的网络媒介物种形式,这里主要考察教育 Blog 种群与其它网络媒介物种的杂交情况。

Blog 与 BBS 就是一种杂交的关系。网易的丁磊有一句著名的论断,“博客就是论坛的一种形式”。其实这个解释相当贴切, Blog 正是以 ID 而不是以帖子为核心来组织的一种论坛。 Blog 与 BBS 二者各自的媒介生态位位置虽有重合,但更多的是对用户的不同需求的满足。

5.3 竞争排除/生态隔离

种间的负相互作用体现为不同物种之间的竞争,竞争双方的存在都将影响对方种群的发展。从长期存活和进化论的观点来看,负相互作用能增加自然选择率,产生新的适应。竞争的结果可能是:两个种群形成协调的平衡状态;或者一个种群取代另一个种群,称为“竞争排除”;或者一个种群将另一个种群赶到别的空间中去,从而改变原生态系统的生物种群结构,称为“生态隔离”。生态位部分重叠的越多,竞争则越加激烈。

媒介物种的竞争同样是对媒介生态位的竞争。教育 Blog 的出现迅速以其独具优势的个人出版占据了宽广的用户资源生态位。在这个过程中,许多传统网络媒介物种的固

定用户资源都受到影响而有不同程度的减少。比如“个人主页”,就有可能遭遇生态隔离,而BBS的个人文集有可能被“竞争排除”!

6 结语

对于教育 Blog 来讲,如何优化其在教育中的应用,对当前来说,这是非常重要的一个问题。从生态学的理论视角考察教育 Blog 的现状,可以从生态学的角度考察教育 Blog 的生存现状,从而掌握教育 Blog 的发展规律,为教育 Blog 的健康发展奠定基础。

附注

- ¹ 苏州教育 Blog : <http://www.szeBlog.cn/index.html>
- ² 广州天河教育 Blog : <http://59.42.251.241:9010/default.aspx>
- ³ 海盐教育 Blog : <http://www.jsBlog.cn/index.html>
- ⁴ 常熟教育 Blog : <http://Blog.jscsedu.com/>
- ⁵ 张家港教育 Blog : <http://www.zjgedu.com.cn/Blog/index.html>
- ⁶ 平江教育 Blog : <http://Blog.pjedu.com/index.asp>
- ⁷ 更新量=后一天的日志总数—前一天的日志总数

参考文献

- 黎加厚,(2006),<http://www.jeast.net/teacher/jiahou/archives/2006/2290.html>[DB/OL]2006.11.10
- 黎加厚,(2006),<http://www.jeast.net/teacher/jiahou/archives/2006/2289.html>[DB/OL]2006.11.10
- Lemke, J. L. (1994). Discourse, dynamics, and social change. *Cultural Dynamics*, 6, 243-275.
- Odum, E. P. (1975). *Ecology: The link between the natural and the social science*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Odum, E. P. (1997). *Ecology: A bridge between science and society*. Sunderland, MA: Sinauer, Associates.
- Zhao, Y., & Frank, K. (2003). Factors affecting technology uses in schools: An ecological perspective. *American Educational Research Journal*, 40, 807 – 840.

偏遠學校推動班級部落格之現場觀察

吳聲毅* 巫明璋** 謝永洵***

台灣苗栗興隆國小 *教師 **校長 ***台灣苗栗仁愛國小教師兼資訊組長
*digschool@url.com.tw **wmj0818@webmail.mlc.edu.tw ***hhs@ries.mlc.edu.tw

在 Web2.0 時代，部落格(blog)已經成為教育界新興的話題。本文是利用部落格易取得易操作的特色，在偏遠學校的班級中推廣。透過教師的活動設計與學生的參與，觀察學生的反應與學習情況。從觀察對象的 6 位學生反應中，可以看出在偏遠學校推行班級部落格，可以提升學生的資訊能力、語文能力，可以讓孩子學習網路合作學習，視野更寬更廣，更可以達到教師經營班級氣氛的目的。

關鍵字：部落格 (blog)、偏遠學校、資訊融入教學、班級經營

1. 導論

在商業網路世界中，網路曾發生泡沫化的情形，但在教學現場，各種透過資訊通訊科技 (ICT) 應用的研究與應用卻從未停止過。在網路世界中，目前稱作 Web2.0 時代，和之前相比，Web2.0 更強調資訊的參與、分享與知識的轉化，此時最有名的產物，就是部落格 (blog)。

部落格的定義很多，但從教育的立場來看，它是一個操作簡便的網站，一個可以讓教師、學生、家長及其他網路上的朋友共同經營的網站。身為一位現代教師，班級網站是教師不可或缺的經營項目。舉例來說，Intel 教育創新中心曾發表一系列關於教師使用部落格教學的案例，在舊金山的一所中學老師使用部落格，進行區分教育和指導，他們可以針對不同學生的特性而給學生不同建議，但這又不影響其他的學生。在俄亥俄州 BLANCHESTER 的鄉村小學 Butlerville (<http://www.butlerville.net/>)，Pam Pritchard 指導學生利用部落格來學習，學生將自己的作文，甚至是朗讀的聲音檔案發佈在部落格中，以便互相評鑑與觀摩。

新澤西州的一位大學新聞學老師和工程專家也利用部落格建立線上的學習社群。在台灣，老ㄇㄣ的教學部落格，點點滴滴記錄著教學現場的每個感動。這些都是在教學上推動部落格成功的案例。

但相對於班級網站來說，大多教師不知如何使用部落格的特色來經營班級網站，對部落格較陌生，因此本篇試以部落格為班級網站，於偏遠學校的班級中實施，希冀從中探討偏遠學校經營班級部落格的影響。

2. 文獻探討

進行部落格的導入與觀察前，我們先探討何謂部落格、部落格的分類及整理其他專家學者將部落格融入教學的方法。

2.1 何謂部落格

部落格是 Blog 的譯名，也可以稱為網誌或博客，而 Blog 是 Weblog 的縮寫，1997 年 Jorn Barger 定義了 Weblog，認為其是一個作者用來記錄所有他認為有興趣連結的網頁。一般來說最新的資訊會放在頁面的上方，所以那些再訪者可以由上往下閱讀，直到他們看到上次訪問時所閱讀到的連結。相關文獻指出，在 1998 年 infosift 的編輯 Jesse JamesGarrett，將一些他發現和他的網站類似的網站收集列表，寄給 Cameron Barret。隨後 Cameron 將名單發佈在他的個人網站 CamWorld 上，其他許多人相繼將類似的網址寄給 Cameron，於是慢慢的一個新的網路社群儼然成型。1999 年 BrigitteEaton 成立一個 weblog 目錄，收集她所知道的部落格。但是部落格真正開始快速發展，是在 1999 年 8 月當 Pitas 開始提供免費的 Weblog 服務時，推出了現在的 blogger.com。blogger.com 提供簡單上手的說明，及能夠透過 FTP 直接將部落格發表在個人網站上的功能，帶給使用者很大的方便。而今日部落格所指的乃是一種用網頁(web)來呈現的個人日誌(log)，換而言之，是由持續性發表的文章所構成的網站，這些發表的文章可能具有相近的主題、或由同一人或同一群人所撰寫，並依照時間順序排列在網站上，內容則通常充斥著大量的超連結，但超連結已不是必要的條件之一，也有許多的部落格以描寫個人的心情故事或是生活記事為主。

根據路透社報導，2004 年韋氏字典(Merriam-Webster Dictionary)將「Blog」選為 2004 年的十大單字，同時，也將 Blog 定義為一種線上個人日誌，通常包含了使用者本身的反思、評論與提供超連結的網站。而網路百科全書-「Wikipedia」則將部落格定義為網友個人撰寫於網路空間上的個人日記，屬於網路共享空間的一種。其特色包含：以時間順序來作紀錄、透過引用(Trackback)和迴響(Comment)進行與其他部落格使用者之間的交流，並且大量採用了 RSS 技術，能通知訂閱者最近的文章更新。以下是本研究參照相關研究論述所整理出來的定義列表。

表 1 部落格相關定義整理

定 義	出 處
Blog 實際上是一種強調吸收資訊及分享的生活態度，象徵著代表作者的價值觀與信念，是一種以作者為中心的傳播媒體。	林克寰 妳不能不知道的部落格 http://jedi.org/Blog/archives/003856.html#entry
包含省思、評論，往往還有超連結(hyperlink)等線上個人日誌的網站。	韋氏辭典，路透社 2004 年 12 月 1 日
部落格就像是一種媒體的出版形式，是一個多元的內容形式，由部落客透過工具來更新。	Cyril Fievet、Emily Turrettini (2004/9) 施瑞瑄譯，Cyril Fievet & Emily Turrettini 著 (2006)：誰沒部落格！(Blog Story)。台北：商周。
Blog 是一種線上新聞，由鏈結和張貼文	Dan Gillmor (2004/7)

章組成，以逆向的時間順序排列，也就是最新的張貼文章會放在網頁最頂端。	http://www.siliconvalley.com/mld/siliconvalley/business/columnists/dan_gillmor/ejournal/2529085.htm
Blog 是階層式的文字、影像、媒體物件與資料，依照時間先後順序排列，可透過 HTML 瀏覽器觀看。	Dave Winer (2003/5) http://Blogs.law.harvard.edu/whatMakesAWeblogAWeblog/
一種在線日誌，以個人日記或社會和政治評論為典型，有時包含讀者的回覆或 RSS 源。	Wikipedia
Blog 是人們一種新的生活方式、新的工作方式、新的學習方式和新的交流方式的需要，自然而然逐漸形成的。	李紅艷 (2003)。復活網絡精神—淺析「Blog」(Weblog) 現象 http://www.blogchina.com/new/display/16897.html 。
Blog 不是全新的事物，網站進一步的平民化，個人網站進一步的大眾化，就是 Blog 浪潮的生命本源。它將個性化的知識積累、信息過濾和深度溝通推向一個新的境界。	方東興 (2002)。Blog 復活互聯網平民精神。 http://www.people.com.cn/GB/it/52/303/20021126/874474.html
部落格的概念主要有三：頻繁更新 (Frequency)、簡單明瞭 (Brevity) 以及個性化 (Personality)。	The State of the Blog http://writetheweb.com/Members/gilest/old/107 , Evan Williams (2001)。
Blog 是一種獨特的形式，天生於網路，是個人觀點與指向其他事物超鏈結的組合。	The Whys and Hows of Weblogs DanGillmor (2002)。
Blog 是一個私人或者半私人的 Web 網站，使用簡單的，且架構於瀏覽器的發佈工具，給每一個人提供自己的網站。總體說來，Blog 是一項免費或者價格相對較低、簡單易行、適合於學習、交流和內容管理和個人出版的工具。	Joe Katzman (2002)

資料來源：本研究整理

綜合上述說法，可看出專家學者分別從內容、表現形式與和溝通方式來突顯部落格的特色。此外，Blood (2002) 將部落格予以分類成三種基本的部落格類型，包含過濾器 (filter)、個人日記 (personal diary) 與筆記本 (notebook)。

Krishnamurthy (2002) 則利用私人的 (personal) / 主題式 (topical) 及個體的 (individual) / 社群式 (community) 的兩個面向，將部落格分成四個基本類型：

- 一、線上日記：部落格的內容是屬於私人的、個體性的，如同前述的個人日記。
- 二、支持團體：部落格的內容是屬於私人的、社群的，如針對某一個團

體所設立的。

三、 個人專欄：部落格的内容是屬於個人對於主題式的内容發表，就如同前述的 Filter 式部落格。

四、 共同創作：部落格的内容是屬於社群的主題式内容發表。

2.2 部落格在教育上的應用

部落格是一種能很快上手的個人出版平台，它可以讓教師及學生在三分鐘之內架好一個網站，開始在網路上寫文章、貼照片、分享檔案、互動討論、串連訊息。它能幫助教師、學生、家長輕鬆上網，建構實體教室以外的知識交流空間。

部落格在教育上的運用日漸普及，美國哈佛大學和史丹福大學都把部落格引入校園，作為學術交流工具。美國馬里蘭州小學教師杜迪艾克則建立班級部落格，他帶學生到農場郊遊，學生於是在部落格上寫出他們玩弓箭、待在帳篷裡、撫摸水牛的經驗，內容簡短、夾雜錯字，但杜迪艾克認為這方式獲得的同儕回應，比寫日記來得豐富，即使班上沈默寡言的學生，寫起部落格也活潑得很。此外，部落格還可以作為學生抒發意見的論壇，同時讓學生寫出數學難題的解法、對科學實驗的觀察或展示他們最近的藝術作品。

而在許多部落客（Blogger）的共同努力之下，EdtechPost（2003）也將目前部落格在教育上的應用，整理出一些向度：

- 一、 學生在編寫部落格方面：1. 學生及老師的回應記錄，可以做為自我學習及研究的知識管理工具。2. 老師可以依照學生的個人日記來做為課程評估的依據。3. 對老師及其他同學而言，可以透過部落格的書寫，而做為群體討論及協調的工具。4. 部落格的記錄有如電子檔案，可以公開的接受評估或專業評鑑。
- 二、 學生在閱讀部落格方面：1. 學生閱讀自己的部落格，可以做為個人日記或是知識管理的基礎。2. 老師可以藉由閱讀學生的部落格，而達到教師管理的功能。3. 對老師及其他同學而言，可以透過閱讀不同的部落格，而達成班級對話及群體工作的目的。4. 而藉由網路來閱讀部落格，而可以把它當成課程進行的特效藥，因為可以藉由不同部落格來取得課程所需的資訊。
- 三、 老師在編寫部落格方面：1. 可以為學生或自己，在部落格上註解鏈結的資訊，以做為個人知識管理的目的。2. 透過自己及班上同學之部落格書寫，可以達成班級經營的目的。3. 老師可以為學生在部落格上書寫一些各應用方面的小技巧或是提示。4. 透過網路、其他教師及學生的部落格書寫，可以促進專業的練習、網路資源及個人知識的分享。
- 四、 教師在閱讀部落格方面：1. 老師閱讀自己的部落格，可以做為個人日記或是知識管理的基礎。2. 老師可以藉由被學生閱讀的方式，來進行課程活動。3. 藉由網路及其他老師的部落格閱讀，可以增加老師自己的訓練技巧及教學法的認識。4. 藉由網路及其他老師的部落格閱讀，可以增加老師在專業領域上的進行自我訓練。5. 藉由 RSS 的應用於網路及其他老師的部落格閱讀上，可以在網路獲得更大的資源。

而台灣的陳順孝老師（2006）也在其部落中發表部落格在教育上的運用，其認為教師可以透過部落格做到以下發展：

- 一、 部落格可以作為教師專業發展的媒介：教師可以儲存個人教學研究檔案、公開自己的教學研究檔案、記錄自己的教學經驗，與其他教師交流、同科教

師交流教材和經驗，形成一個社群、同一領域教師交流看法、共同行動，推動社會改革。

二、部落格作為教學輔助媒體：教師在此儲存授課綱要和補充教材，方便學生預習和複習、匯集課程相關網站，勾勒知識地圖，讓學生按圖索驥、自行學習、以部落格作為知識管理系統，儲存重要作業、重要活動的企劃書和成果。

三、部落格作為對話園地：學生隨時在此提問或回應，讓教室裡的討論得以延伸、深化，讓沒時間或不敢問問題的學生有機會在網路上發言（可匿名）、可請學生將適宜公開的日記、週記、遊記、觀後感、作業、作文貼在部落格上，既交作業，也觀摩同學作品並作交流。

四、部落格作為民主參與媒體：作為個人網站，發表創作，增加自信、作為小組網站，如科展小組，展現共同成果、作為班刊、校刊，報導活動訊息。無論作為何種媒體，都可以讓學生藉此學習媒體素養。

3. 推動方式

本班導師（即行動研究者）於2006年12月開始帶領學生一起經營班級部落格—五動興隆（<http://sles5.plog.mlc.edu.tw>），以下就相關推動方式加以說明。

3.1 學生背景分析

本研究觀察的學校為台灣苗栗一所偏遠類小學，全校有31位學生，本次觀察對象為該校五年級學生，全班有6位學生。6位學生中，男生有4位，女生有2位，家中有電腦的4位，其中只有2位可以連上網際網路。因此導師在推動初期，先充實教室內的電腦設備，共完成3台可上網電腦。在資訊科技使用程度方面，呈現常態分配。在學校的下課時間，所有同學皆到操場打球或做其他娛樂活動，因此如何鼓勵學生利用下課時間到部落格發表文章與迴響是導入部落格很重要的關鍵。

3.2 引起動機

Schau(2003)對撰寫個人網頁的個人動機分為三類，分別為「促發事件」(triggering event)、「成長需求」(desire for personal growth)、「提倡」(advocacy)。促發事件是指畢業、晉升、結婚等個人或職業狀態的明顯改變。成長慾望是指努力學習，如想要精通、熟練某軟體。提倡是指作者會為了自己喜歡的工作或社會事件去撰寫個人網頁。另外，在教育界常用的ARCS激發動機模式是由美國佛羅里達州州立大學的John M.Keller所提出。他把討論動機的相關研究做了整合分析後而提出ARCS模式，其分別是Attention(注意)，Relevance(切身相關)，Confidence(建立信心)，Satisfaction(滿意)(李文瑞，1990)。

綜上所述，作者以上述二者理論為基礎，配合觀察班級的現況，提出以下幾個方法提升動機：1. 使用代幣制度：只要發表一篇文章或是迴響都有適當的記點鼓勵，集滿某一點數可換獎品。2. 提升學生對部落格的興趣：帶著他們去參觀全

世界知名的教學部落格，讓他們覺得雖然我們學校只是小學校，但可以透過部落格讓全世界知道我們在做什麼。3. 讓學生覺得班級部落格和自己切身相關：每當活動進行後，老師都會把照片放在部落格上，學生可以發表感想，也可以對於活動進行迴響；其他老師也會給予迴響與鼓勵。4. 讓學生宣傳部落格：有老師和學生共同製作部落格廣告單，拿給其他老師及學生，也帶回去給家長與其他親朋好友，讓學生當推廣者，學生會更樂於參與部落格的經營。5. 給予正面鼓勵：教師對於學生發表的文章，都會給予正面評價，讓學生心理感覺受到肯定。

3.3 經營項目：

經營項目是指本觀察部落格所做的文章分類，包含

- 老師的話：從老師的角度說一些話。
- 教室裡的故事：課堂上有什麼比較特別的事情。
- 為什麼呢?：十萬個為什麼，訓練學生上網資料蒐集與整理的能力。
- 生動活潑創意教學：教師創意教學的集錦。
- 沒事,放放照片而已：放生活中的一般照片。
- 我最想分享的一件事：提供學生表達的空間。
- 作品欣賞：藝術與人文作品、書法等作品欣賞。
- 親師交流道：老師與家長溝通的園地。
- 童心童趣：學生們平日可愛的話語或動作。
- 一般：一般性文章。
- 假日趣聞：假日生活的照片或趣聞分享。
- 主題文章：老師指定的主題文章發表。
- 專題研究：專題合作學習（PBL）之內容蒐集與發表。

4. 現場觀察與省思

推動近兩個月以來，從學生對於部落格的意興闌珊，到充滿喜悅，過程中教師與學生都付出甚多，以下就從教師的角度提出一些觀察與省思。

- 一、教師的角色：對學生來說，剛開始時部落格只是老師要求的一項類似「作業」的東西，學生會因為被老師要求下課寫部落格而顯的不高興，因此老師的工作就是引起學生的興趣，先提昇外在興趣，慢慢在引導成內在興趣一因為我喜歡，所以我會寫部落格。教師除了講解網路世界的注意事項外，也要在部落格中，和學生博感情。
- 二、資訊基礎能力與發表能力的提升：使用部落格，進入障礙低，不需要很高的技術能力，所以很適合一般學生與教師使用，透過發表部落格文章，學生可以試著將要表達的話組織好，發表迴響，也需要視狀況給予回應，可以訓練學生語文的表達能力。
- 三、會和大家介紹與宣傳：為了讓學生能對於班級部落格有歸屬感，老師讓學生自己設計宣傳單，自己去宣傳自己的部落格，透過這種方式，可以讓學生更愛自己班的部落格，進而更認真經營部落格。
- 四、班級共同話題的凝聚：在小學校，班上同學討論的話題有限，大多是這個小社區裡面的事情，透過班級部落格的經營，學生們多了個討論的話題。誰寫的文章有趣、誰的照片像什麼、有誰來我的文章迴響等，這不僅可以培

養共同話題，更可凝聚同學們的感情。

- 五、教學活動設計：除了將生活點滴放在網路上外，老師可以設計一些教學活動，如最近台灣“教育部”整理了一個網路的成語庫，老師就請小朋友一起進行成語接龍，透過成語接龍的方式，讓小朋友使用網路成語庫，並認識更多成語。老師也可以進行如故事接龍、十萬個為什麼、數學挑戰賽等線上活動。
- 六、合作學習：「合作學習」是鼓勵學生彼此互助與分享，可創造一種積極互賴的關係，也就是學習者經由跟其他學習者交換心得，分享學習成果與經驗，透過相互競爭可以提高學習者的學習效果。因此合作學習比起傳統教學單獨學習有更高的學習成效。透過班級部落格，老師將作業放在網路上，小朋友分組搜集整理資料，互相觀摩其他組的成果，然後修改、增加自己組的資料，這樣可以提升寫作業的興趣與合作學習的樂趣。
- 七、心得的發表與分享：「寫日記」是大多數國小學生都會被要求的作業，但學生覺得這是一個作業，害他們不能出去玩。透過班級部落格寫心得發表，學生不覺得這是一件作業，反而很認真參與，不失為日記資訊化的好方法。
- 八、課堂教學的延伸：透過這個部落格，提供學生在網路中學習與生活的空間，這不僅記錄著我們有趣的生活點滴-山豬的故事、民俗體育體驗活動、五色鳥的故事，努力的成果-陶笛演奏、創意寒假作業、自製聖誕樹等，更在裡面加入課堂教學活動的延伸，如結合國語課文內容，藉由網路尋找居住地地方地名的由來、舉行成語接龍或是故事接龍，甚至播放相關影片，讓學生發表心得感想等。學生可以透過網路進行自我學習，藉著網路活動的進行，學生對於學習更有熱忱。
- 九、自發性的學習：經過三個月的推廣後，學生開始對部落格有更深的興趣，便開始自行摸索建立自己的部落格。對於偏遠學生來說，這是一件很不簡單的事。因為研究者曾觀察鄰近都市學校學生在電腦課餘所上的網站，一半以上學生皆有自己的部落格，但在偏遠學校，大多學生都還沒聽過，因此透過班級部落格的推行，可以讓學生自行建立部落格，更重要的是學習到將網路融入生活，也讓自己可以適應網路的環境。

5. 結論

部落格和其他資訊軟體比較起來，操作簡單與取得容易是偏遠學校推動班級網站很重要的利基，對於偏遠學校的孩子們，他們取得資訊的機會較大都市少，資訊能力較弱。本班部落格經過幾個月的經營後，對學生來說，學生不僅在使用電腦、網路各項功能的技能明顯提升，也增加了對於發表文章的興趣，在班級氣氛方面也形成網路上的合作學習文化。因此，學生常常會介紹親朋友好友上網觀看，並希望透過這個部落格，可以認識遠方的朋友。從學生們的眼神中告訴我們，雖然我們是個小學校，但因為部落格，我們絕對不比人家差，因為有互相觀摩的機會，我們會比別人更用心與認真。對於教師來講，只需具備基礎資訊能力即可，因此在推動上很有效率。

參考資料

李文瑞(1990)。介紹激發學習動機的 ARCS 模型教學策略，*台灣教育*，479期，22-24。

老公又老師的元氣麻吉班 (2006)。取自 <http://blog.roodo.com/dyps9603/>。

陳順孝 (2006)。部落格在教育上的運用。取自

http://ashaw.typepad.com/editor/2004/10/post_1.html。

楊幼蘭 (2004 年 12 月 1 日)。韋氏字典年度 10 大語彙, Blog 拔得頭籌, 蕃薯藤, 路透社新聞。取自

<http://news.yam.com/reuters/international/200412/20041201570433.html>

Blood, R. (2002): *The Weblog Handbook: Practical Advice on Creating and Maintaining Your Blog*. Cambridge, MA: Perseus Publishing.

Edtechpost(2003) <http://edtechpost.ca/wordpress/index.php>

Intel Education: An Innovation Odyssey Story299、301、302

<http://www97.intel.com/odyssey/Story.aspx?storyid=XXX>

Joe Katzman (2002):

<http://business.queensu.ca/knowledge/events/docs/SpeakersSeriesNov2002.pdf>

Krishnamurthy, S. (2002). “The Multidimensionality of Blog Conversations: The Virtual Enactment of September 11.” *In Maastricht, The Netherlands: Internet Research 3.0*.

Schau H. J., & Gilly M. C. (2003), “We Are What We Post? Self-Presentation in Personal Web Space,” *Journal of Consumer Research*, 30(3), pp. 385-404

附錄：學生撰寫部落格照片



部落格使用與樣貌分析：以教師部落格為例

Usage and genre analysis of teachers' blogs

張瑜芳

“中央大學”學習與教學所

電郵：93127003@cc.ncu.edu.tw

劉旨峰

“中央大學”學習與教學所

電郵：totem@cc.ncu.edu.tw

陳峰毅

“中央大學”學習與教學所

電郵：951207008@cc.ncu.edu.tw

【摘要】本研究主要目的為了解目前國內教師部落格的使用情形，首先由部落格平台挑選與本研究定義符合的教師部落格，接著使用以下八個項目對樣本進行分析：使用系統、任教層級、連結數、類別數、Index 指標、文章影響力指標以及Page 總分指標。試圖描繪出目前教師部落格使用情形。

【關鍵詞】 部落格、使用分析、樣貌分析

***Abstract:** The main purpose of this research is to realize the usage of educational blogs. First, we picked up sample blogs from famous blog services provider in Taiwan, then use eight items to analyze these samples. In order to describe the usage of educational blogs, we used qualitative method and quantitative items to analyze them. These indexes are: system, users' occupation, outbound hyperlink, category, index score, influential index score and page score. Through this quantitative item analysis, we tried to figure out the usage and genres of these teachers' blogs.*

Keywords: blog、usage analysis、genre analysis

1. 前言

由於部落格近年來的熱門程度，讓使用的人數不斷攀升。根據資料顯示平均一分鐘，就會有二十八個新部落格產生(史倩玲，2005)。部落格主要是從個人作為出發點，透過各種媒介來表達自己的想法（Hourihan, 2002; Nardi, Schiano, Gumbrecht & Swartz, 2004）。本研究主要想瞭解教師或相關工作者使用部落格的情形，以及呈現的樣貌為何？為補足過去相關研究的方法(林淑美，2005；周立軒，2005；周恆甫 2005)，因此我們採用量化方式對部落格進行分析與研究，來瞭解目前教師使用部落格的情形為何？

2. 文獻探討

2.1. 部落格的定義

部落格的定義可由使用場域與工具兩方面來探討。就場域方面－部落格為類似於網頁的線上日記，使用者多為個人，加上技術的進步，使得其編輯容易，可讓一般社會大眾上手；就工具方面－部落格包含 RSS(really simple syndication)、迴響(comments)、

引用(trackback)、部落格連結(hyperlink)和文章匯整(archive)等功能。部落格的文章是按時間先後逆向呈現(Winer,2003; William & Jacobs, 2004;李芳，2005)。

2.2 部落格的發展台灣地區部落格的發展情形，整理如表 1

根據表 1 不難發現，很多業者為響應這股風潮，紛紛推出不同平台的部落格服務。由此可知，越來越多知道「部落格」，而且願意嘗試使用這樣的工具，顯示它已經慢慢融入一般人的生活裏(李欣岳，2005)。

3. 研究對象與抽樣方法

本研究從台灣的部落格平台內挑選符合標準的教師部落格，樣本過程的蒐集分為兩階段：首先挑選格主身分為教育工作者，接著對文章發表篇數進行篩選，文章篇數須達 50 篇以上。抽樣的方式為立意與滾雪球抽樣，抽樣時間為 2006 年 9 月 25 日至 2006 年 9 月 30 日。扣除篩選後的部落格，符合本研究定義的部落格為 101 個，以下針對這 101 個進行分析。

4.結果與討論

4.1 使用系統

從蒐集到的教師部落格中，可將系統大致分為兩類：部落格服務商所提供的部落格
表 1 台灣部落格發展一覽表

時間	事件
2002/10	藝立協成立了正體中文 Blog 資訊中心，以半實驗的方式將部落格介紹給台灣地區的使用者
2003	無名小站成立
2004	開始有其他 BSP(blog service provider)業者提供部落格的服務，例如新浪和樂多
2005	Yahoo 推出了部落格 Beta 版，其他如天空部落格、Hinet Xuite、PChome Blog、中時編輯部落格、東森新聞台的 ETToday Bloguide 平台等媒體也開始加入這個行列
2006/9	天空部落格與樂多合併

服務，與使用者自行架設。根據資料顯示，最多人使用的系統是 LifeType，這與它可以支援多使用和多部落格特色有關，其次是無名；使用者中選擇使用部落格服務商所提供的部落格有 65 人(64.4%)，選擇自行架設部落格的有 32 人(31.7%)。

4.2 任教層級

從蒐集到的教師部落格中，以國小教師的身分居多(61.4%)。這是由於這些教師書寫的內容多半與教育或教學有關，因此由部落格文章中易於辨認；反之，中學或大專院校教師的書寫容，極少文章與教育或教學有關。

4.3 連結數

連結數指的是在部落格中使用者自行增加的「對外連結」數，由部落格中的連結可以觀察出使用者所關心的議題，或者使用者有興趣的領域(Blood, 2002; Efimova, 2004; Wikipedia, 2005a)。從搜集的部落格中，以雅珊的天空(<http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/9/>)此部落格所提供的連結數 153 個最多。

4.4 文章類別數

文章類別數指的是在個人部落格中替文章分類的類別總數，少數部落格(7.9%)的文章類別數在 20 以上，其中文章類別數最多為阿簡生物筆記(<http://a-chien.blogspot.com/>)，在「阿簡的生物筆記」中，文章分類方式非常詳細，可能是因為發表的文章種類十分多元，也或許是格主對發表的文章了解透徹。不過換個角度看，部落格須成立時間夠，發表文章數夠，才能對文章類別數進行管理。

4.5 總文章篇數

在本研究裏最低文章篇數為 50 篇，根據資料顯示 32.1%的部落格總文章數在 100 篇以內。此外透過樣本發現，由於部落格成立時間較長，或格主努力發表文章來豐富部落格，則造就文章數因此不斷累積。

4.6 Index 指標

根據部落格觀察(<http://look.urs.tw/>)Index 指標的計算方式為：將 Google Web Page(含 <http://>及 不含) + Google Link + Yahoo Link+ Blogger Search (link 與url 加總)及Technorati (link, Blog, url 先加總)先取log 再相加。整體而言，佔最多的是Index 得分在 201 到 400 這個群組(28.4%)。另外，有三個部落格的Index指標得分超過 2000 分，分別是璇言璇語 (<http://blog.roodo.com/peishian>)、Christabella 的藝想世界 (<http://www.wretch.cc/blog/christabelle>)以及Reflection(<http://www.chieftain.idv.tw/>)

4.7 文章影響力指標

根據部落格觀察，文章影響力標的計算方式為：Google 加上 Blogger 及 Technorati 的總合，然後與 Yahoo Link 相乘，再開根號。根據資料顯示，這些教師部落格在影響力指標的得分分布集中於 200 分之內佔整體的 ；影響力指標得分在 400 分之內的部落格共有 個(89%)。其中影響力指標得分最高的為 Christabella 的藝想世界，由其文章類別可得知其所書寫的內容多為美食分享、旅遊心得分享，或攝影照片分享。

4.8 Page 總分

根據部落格觀察，Page 總分指標的計算方式為：Google Web Page (含 <http://> 及 不含) + Google Link + YahooLink + Blogger Search + Technorti。整體樣本的 Page 總分指標得分較集中在在 2000 分之內(75.2%)。其中 Christabella 的藝想世界此部落格為在 Page 總分指標中得分為最高者。

5. 小結

經過上述的討論與分析，發現在教師部落格裏，最多人使用的系統是 LifeType，其次是無名；而使用的任教層級以國小教師為主；部落格連結數較多的部落格，提供的多屬工具性質。文章類別數表現突出的部落格，善於藉此方式管理文章；在總發表篇數項目表現突出的部落格，其特色在於主題的多樣化，並不局限於單一主題。在 Index 指標、文章影響力指標以及 Page 總分指標這三個指標分析項目中，表現突出的部落格共同特色是書寫的內容；除教育相關範圍外，也會提供其他多樣化的主題與內容，來吸引教育工作者以外的讀者閱讀。本研究為初探性的研究，未來可以針對在各分項目表現特殊的部落格進行更深入的分析。

參考文獻

- Blood, R. (2002). *The Weblog Handbook: Practical Advice on Creating and Maintaining Your Blog*. Cambridge, MA: Perseus Publishing.
- Efimova, L. (2004). *Discovering the iceberg of knowledge work: A Weblog case*. Paper presented at Proceedings of Fifth European Conference on Organizational Knowledge, Learning and Capabilities (OKLC), Innsbruck, 2-3.
- Houriham, M. (2002). "What We are Doing When We Blog". O'Reilly Web Devcenter. Retrieved October, 26, 2006, from: <http://tim.oreilly.com/pub/a/javascript/2002/06/13/megnut.html>
- Nardi, B. A., Schiano, D. J., Gumbrecht, M., Swartz, L. Why we blog? *Communications of the ACM*, Vol.47, 2004, pp.41-46.
- Wikipedia.org, 2005a. "Blogosphere." Retrieved September 6, 2006, from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Blogosphere>
- Williams, J. B., Jacobs, J. (2004). Exploring the use of blogs as learning spaces in the higher education sector. *Australasian Journal of Educational Technology* 20(2), 232-247.
- Winer, D. (2003). What makes a weblog a weblog? Retrieved March 17, 2006, from <http://blogs.law.harvard.edu/WhatMakesAWeblogAWeblog>
- 史倩玲(2004)。解讀 Blog 全球旋風！數位時代雙週。2005 6 15。取自：http://www.bnext.com.tw/mag/2005_06_15/2005_06_15_3338.html。
- 李欣岳(2005)。席捲企業的新勢力！Blog Inc.。e 天下雜誌，55。取自：<http://www.techvantage.com.tw/content/055/055082.asp>。
- 李芳(2005)。Blogger 生活在彼特流中。上網日期 2006 年 1 月 3 日。取自 <http://tech.sina.com.cn/i/2005-11-05/0858757684.shtml>。
- 周立軒(2005)。網誌的使用者與使用行為之研究。元智大學資訊傳播學系研究所碩士論文，未出版，中壢市。
- 周恆甫(2005)。台灣地區網路媒體 Blog 發展與應用之初探研究-以「交通大學無名小站」為例。台灣藝術大學應用媒體藝術研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 林淑美(2005)。Blog 在課後輔導之應用。“中央大學”資訊工程研究所碩士論文，未出版，中壢市。資策會 ACI-FIND：<http://www.find.org.tw/>

关于广州市“天河部落”的区域教育研究共同体的研究

A case study on the educational research community which based on the

GuangZhou Tianhe Blogs

杨伟杰¹ 杜芳芳²

华南师范大学教育技术研究所

{Kurtjie,dufangfang119}@126.com

【摘要】 区域教育博客正在引起越来越多的教育研究人员的关注,成为教育研究中的一个热点。本文就“天河部落”中教育研究共同体发展前提、系统构成,以及成员的主要活动进行阐述,在此基础上,对基于教育博客群进行区域教育研究活动的模式以及效果进行了分析。

【关键字】 天河部落、BLOG 群、区域教育研究共同体

Abstract: With the rapid development of district blogs' usage in the educational field, Educational Blogs becomes a hot topic and attracts researchers' attention. This paper mainly presented an educational research community which based on the Guangzhou Tianhe Blogs. we focus on the pre-requirement, system structure and the main research activities of the participants in this community. Furthermore, we analysis the models of research activities in the educational Blogs and its effect on the primary education in Guangzhou Tianhe district.

Keywords: GuangZhou Tianhe Blogs, blogs, district blogs, educational research community

1. 导言

1.1. blog 群与“天河部落”

BLOG 的音译,译作“网志”、“日志”、“部落”,是网络日记的意思。Blogger 就是写网志的人,译作“博客”或“部落格”。博客的出现使得任何有写作能力的人都能在网上发表文章,而将同一地区或有相近性质的博客集中到统一的平台就形成了区域性的 BLOG 群。

天河部落是一个广州市天河区的教育BLOG群,创建于2005年5月23日,它致力于为教师的发展和师生家校互动交流提供一个平台。截止至2006年9月中旬,天河部落已形成了由146所学校所构成的大型网络系统,拥有博客用户10491人,群组132个,文章54399篇,评论76797条,而且这些数据还在不断持续增长。国内学者王晓芜将广州地区采用博客技术,通过教育信息化所产生的教育关系的变化,师生信息素养的提升,价值观的建立等本质变化概括为“天河部落现象”。天河部落无论是从博客人数、文章数、评论和留言,还是从网站访问量、用户活跃程度等参数都达到业界最高,成为区域性教育博客模式的典型代表。^[6]

1.2. 教育研究共同体

共同体是由自然意愿及共同的理念和理想而结合在一起的群体（Kowch和Schwier,1997）。“研究共同体”事实上是一个实践共同体,而对实践共同体的一般理解是:它是指这样一个群体,其中所有成员拥有一个共同的关注点,共同致力于解决一问题,或者为一个主题共同投入热情;他们在这共同追求的领域中通过持续不断的相互作用而发展自己的知识和专长^[2]。实践共同体具有以下特征:(1)自愿性,即它有别于正式的群体,其活动的参与者是自愿的;(2)同一性,共同体的成员共享确定的实践、信念和理解;(3)发展性,即实践共同体以创造和传承知识为主要路径,以促进成员的专业发展为最终目标。

因而,构建“区域教育研究共同体”,就要形成这样一个教师实践共同体,它是由一个特定区域内有着强烈学习意愿和共同兴趣的教师与专业研究者自愿组建,其共同目标是要在共同参与的各种教育实践和研究实践中形成良好的学习、研究氛围,并通过创造与传承教育知识而促进成员的专业成长。

广大师生和家长通过利用天河部落进行校本研究和校际合作研究,并与大学和教育研究机构的研究团队进行相关项目合作。它为提高一线学科教师的教育实践科研水平、加强师生和家长之间的家校互动提供了一个良好的平台和通道。通过利用天河部落开展网上教研、教学反思、区域学科教师集中备课等活动,跨校形成的学科教师群、天河区教研室、教育研究机构的专业研究团队和学生的家长形成了一个庞大的教育研究共同体。

2. “天河部落”教育研究共同体的研究

2.1. 天河部落中教育研究共同体发展的前提

Blog以及blog群的健康发展是天河部落教育研究共同体发展的前提条件。国内学者黎加厚教授提出教育博客的成长理论,认为教育博客的发展的必然趋势是从个人试验探索到团队合作,到新平台构建,到区域联合,最后紧密结合实际教学研究这一过程(黎加厚,2005)。天河部落的发展经历了从教师建立或申请个人博客,到学校或地区的建立校园博客网站,到天河区自主构建博客站群,再到开展基于天河部落博客站群的教师网上教学研究的过程。^[3]天河部落的系统平台于2005年最初建站时使用了开源Oblog平台,现在使用的平台则是由专业软件公司研发的天河部落Blog群平台,平台的升级及时地适应了用户量快速增加、服务器访问流量增长和组织区域内学科教师联合开展网上教研的需求,并增加了群组博客功能。

笔者于2005年至2006年期间通过网络对天河部落的blog群进行了统计,收集了blog数量、日志数量、评论数量、人均日志数量和人均评论数量做为观测点进行了统计分析,具体的统计分析情况见表1、表2和图1。

表1 天河部落BLOG群统计情况表

时间	BLOG	日志	评论	人均日志	人均评论
2005年6月6日	3040	4823	7650	1.59	2.52
2005年10月24日	5475	15360	24207	2.805	4.421
2006年6月5日	10231	46544	65861	4.549	6.437

2006 年 9 月 14 日	10455	53556	75825	5.122	7.253
-----------------	-------	-------	-------	-------	-------

表 2 目前天河部落平台系统流量统计

时间	2006-9-13	2006-9-14	2006-7-16	2006-7-17
IP	5695	3603	4699	5392
PV	42090	30683	30858	31748
PV/IP	7.391	8.520	6.567	5.888

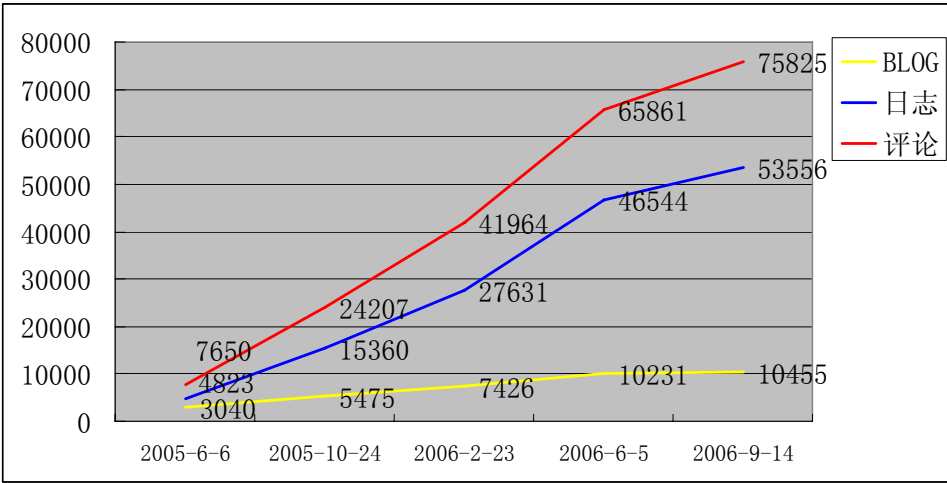


图 1 天河部落 BLOG 群时间变化折线图

根据表 1 和图 1，笔者分析得出以下结论：

(1) 在 2005 年 6 月至 2006 年 2 月期间 BLOG 数、日志数、评论数平稳增长，人均日志由 1.59 上升到 2.805，人均评论从 2.52 上升到 4.421,表明天河部落处于初步成长阶级。注册建立 BLOG 的用户开始增多,这个阶段的主要特点是各类用户在开始逐步学习和熟悉 BLOG 环境,对 BLOG 有着强烈的新鲜感,并开始着手书写日志。

(2) 在 2006 年 2 月至 2006 年 6 月, BLOG 数增长平稳,而日志数和评论数相对增长较快,人均日志上升到 4.549,人均评论上升到 6.437,二者增幅比 2005 年 6 月至 2006 年 2 月期的增幅要大,表时天河部进入了快速成长期。这一阶段天河部落的用户持续平稳增长,而人均书写的日志和评论数量增加较快。

(3) 从 2006 年 6 月开始,新申请建立的 BLOG 数增长速度逐渐放低,并稳定保持在 10400 个左右,同时,在 2006 年 6 月至 9 月期间人均日志增长数上升到 5.122,人均评论上升到 7.253。这表明天河部落逐渐走进成熟期,形成了稳定的用户群,日志数量和评论数量将会持续平稳低速增长。

(4)由表 2 可以知道目前日平均 IP 流量为 4847.25 ,日平均页面浏览总量为 33844.75 ,日平均每个 IP 为 7.0915 个页面。也就是说每个登陆天河部落的用户大约每天在平台上浏览 7 个网页页面,说明总体用户关注程度和参与水平都比较高。

(5) 从总体的日志、评论的增长变化率来看,评论增长率在各个阶段均大于日志的增长率,表明总体而体一年多来,天河部落的用户之间的交互比较良性。

此外,根据天河部落管理员提供的数据,截止于 2006 年 9 月 17 日在天河部落上博客总有 10491 个,而天河区共有专任教师 4384 (2005 年天河区教育局统计数据) 人,可见最多约有 6000 多个博客是学生、家长、教育研究机构人员和区外人士在天河部落建

立了个人博客, 区域内外用户参与比例大约为 4 : 6, 这也说明了目前天河部落的社会影响在不断扩大。前文所述的数据分析表明天河部落是一个正在不断成长的博客群, 其组成的教育研究共同体庞大而且极富生命活力, 并形成了比较广泛的社会效应。

2.2. 天河部落中教育研究共同体的构成

天河部落中教育研究共同体构成主要包括人员构成、天河部落平台、的教育共同体内部的交流活动以及信息流。如下图所示：

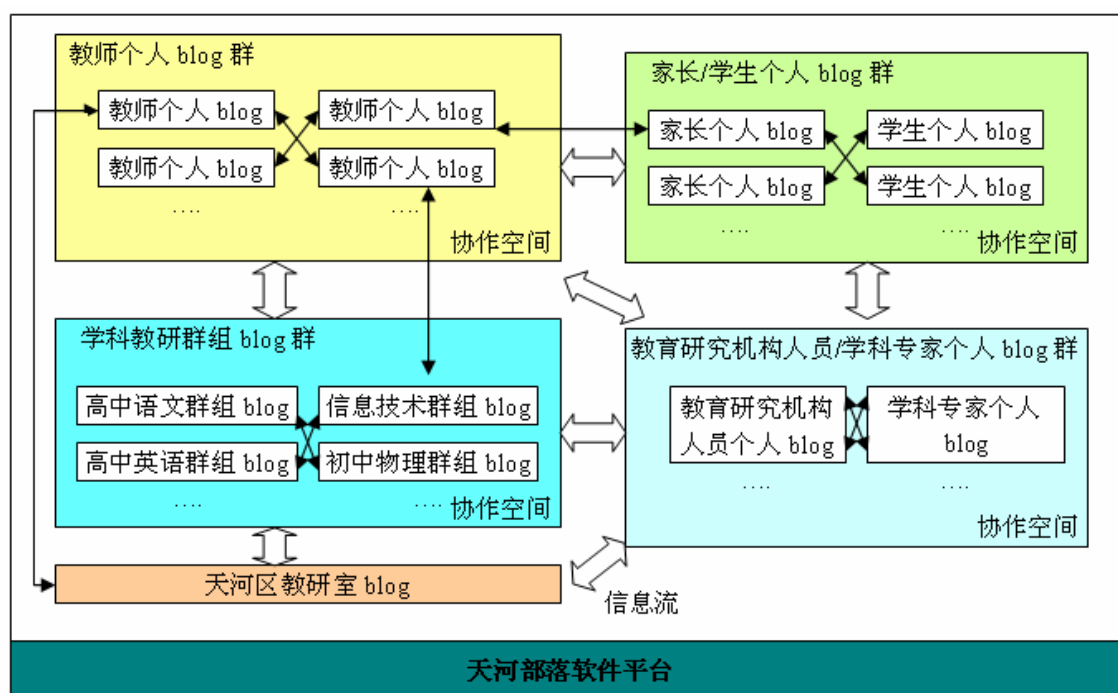


图 1 天河部落软件平台

1、天河部落的主要用户和博客单元

目前,天河部落中的博客单元主要有两种,一种是以跨校学科教师形成的群组博客,以学科教学资源共享、开展区域教学研究为主。一种是个人的博客,包括教师、家长与学生、教育研究机构的研究人员教师的个人博客。教师个人博客以进行教育反思、家校互动为主。教育研究机构的研究人员的课题博客,以学科专家针对课题研究进行的项目管理和课题研究资料展示为主,家长与学生的个人博客则以书写个性化的个人日志、师生家校互助教育体验为主。

2、天河部落的平台结构

天河部落的平台按功能结构划分为用户状态、部落导航栏、本站聚焦、友情链接、站内搜索、部落宣言、日志聚焦、公告、博客排行、站点统计共十个模块。天河部落中的日志主要形成了包括教育教学与实践研究、学科教学两个大的类目：

(1) 教育教学与实践研究大类, 包括日志/札记与探讨/争鸣、社会/生活与管理/服务、课题研究与课题管理、教育理论与教育管理、研究动态与教研综述、教研活动与教学资源、专题学习与教学反思、计划总结与网络教研、工作感悟和学术论文, 共 18 个小类。

(2) 学科教学大类：高中综合、信息技术、音乐、小学科学、美术、体育、品德生活社会、通用技术、初中与高中的语文、数学、英语、化学、物理、历史、政治、地理和 1-3 年级与 4-6 年级小学语文、数学、英语, 共 30 个小类, 这些分类与目前天河区的

学科教学内容体系是完全一致的,这种将近质用户聚类的分类方法能将全区的教师结合自己的具体学科建立博客,为实现知识共享提供了良好的前提条件。

3、教育共同体内部的交流活动及信息流

进行信息交流是实践共同体的基本功能之一,目前在教师个人博客之间存在关于教育教学研究信息的交流,家长学生个人博客与教师个人博客之间存在家校互动信息交流,教师个人、家长、学生博客与教育研究机构、学科专家项目博客之间存在着基于具体教育科研课题的教研信息教交流,由跨校学科教师组成的教学研究群组的内部成员之间存在以基于一定组织形式和管理办法的教研信息交流,由各类同质博客组成的博客群、教研室博客在天河部落上开展了广泛和深入的信息交流,为教育研究共同体的形成和正常运行提供了必要条件。

2.3. 天河部落中教育研究主体的主要活动

为了了解天河部落中教育研主体的主要活动,笔者分别对截止至2006年9月的天河部落中“个人博客排行”中的前30名的博客作了栏目分类、日志标题与正文、网站简介的内容分析,得出以下结论:

1、天河区的教师个体在天河部落上做什么?

(1) 关注教师的个人成长。主要是记录教师个人的职业发展规划和职业发展进程,帮助和促进教师关注个人成长。(2) 开展具体教学研究活动。教师可以记录自己具体的教学研究目的、想法、过程、评价以及反思,开展教学研究活动。(3) 对日常教学活动的反思。在博客中记录自己的日常教学活动设计、过程、方法、效果等,对其进行反思,在以后的教学活动中修订。(4) 书写学生和个人秩事。记录教师个人与学生的教学趣事和学习趣事并进行整理,对教学工作经验的积累非常有意义。(5) 进行家校互动,与家长一起开展教育实践。与学生家长进行交流互动,可以随时掌握学生的学习和心理动态,有利于教学的进行,而且可以让家长参与到教育实践中来,一起促进学生的健康成长。

2、天河区的学科教师组群在天河部落上做什么?

(1) 资源的共建和共享。学科教师将自己的备课资源、教学资源等通过博客或者博客群上传,实现区域学科资源的共建共享。(2) 交流教学经验与反思。博客群的教师之间是平等对话的合作伙伴关系,通过一线教师在教学设计、教学过程、教学评价等方面的反思,发现教师在教学实践中创造性的成果、存在的困难或问题,成为实践与理论(政策)互动的桥梁。

(3) 开展区域集体备课。通过博客群,教师可以探讨和交流教材中哪些知识是让学生自己学习掌握的,哪些是需要教师讲解的,预设学生会出现什么问题,教师该采用什么形式帮助学生解决问题,达到区域集体备课的目的。

3、家长和学生天河部落上做什么?

(1) 查找学习资源,进行师生互动。学生通过博客群,查找所需的学习资源进行预习、复习或者课外扩展学习,还可以提出学习和生活中的问题向教师询问,进行师生户动交流。

(2) 进行家校互动,关注孩子的成长。家长通过博客群,可以和教师建立密切的联系,与教师针对孩子成长中碰到的问题进行探讨和交流,拉近与孩子的距离,使孩子健康成长。

4、教育研究机构的团队在天河部落上做什么?

(1) 进行基于具体科学研究课题材的研究。教学研究机构的团队,基于博客群,教

学研究共同体的组成、讨论的内容和方式、具体问题等等,可以进行具体科研题材的研究,对解决实际问题有重大的现实意义。(2)指导教师实践及理论水平。教育研究机构的团队,可以对教师博客群中教师的教学理念、教学方式方法、教学效果的评价等方面进行指导,提高教师的教学以及进行研究的水平。(3)进行学困生研究。这个研究的跟踪研究团队是华南师范大学教育信息技术学院的认知与技术实验室成员,主要关注关于学困生的课题研究,进行疑难解答。

2.4. 天河部落中教育研究活动开展的模式

“天河部落现象”在教育 BLOG 的应用中在社会上引起了极大反响,它的教育研究活动模式,可以总结为如下三种:

1. 区域学科教师集中备课的模式

(1)集中备课的形式:目前天河区在进行区域学科教学集中备课具体操作时,主要采用了平时开展网上集中备课和中考、高考前进行网下教师面对面集中备课两种形式。

(2)集中备课的任务与目标:学校内部科组、校际合作的学科群组教师有计划、有组织布共同制定备考计划,重点分析备考教案的教研活动,其目的在于通过发挥区域教师集体智慧和才能,解决日常教学问题或和提高学生的考试成绩。

(3)集中备课的管理方式:平时网上集中备课的管理采用了成员分级管理架构,学科群组核心成员按具体教学内容模块进行分工,责任到人,各大组、小组成员在规定时间内进行备课,上传和发送到组长整理上网。中考、高考的网下集中备课则主要由区教研区负责教师根据教学内容分工,群组成员先进行校内全科组集中提炼,再全部人员集中面对面根据往年考题和当年考纲双向细目进行深入的讨论和交流,最终确定一个备考教案,并在天河部落网上共享。

通过利用天河部落进行网上网下的集中备课,天河区的教育研究能最大程度上克服不同学校之间的学生水平差异,充分整合区内优质教学资源 and 教师集体智慧,在集中备课这一模式的实施过程中,教师们进行了深入的研讨和对话,有利于提高教师的整体教学素质和教学研究水平,也减小了全区不同学校之间的教学成绩差距。在此过程中,教育研究共同体也从教育知识共享走向了教育知识的创新。

2. 开展网上教学研究的模式

(1)网上教学研究的目的:网上教学研究,可以促进教师的专业发展,可以提升教师的教学能力、信息素养等等,主要还是服务于一线的教学。

(2)网上教学研究的方法:教育叙事研究,行动研究,教学反思等。

(3)网上教学研究的开展:网上教学研究的开展可以通过参与教育研究机构的课题或者对自己教学活动中感兴趣的内容进行研究,此外,还可以参与其他学科教师的教学研究。

3. 家校互动的模式

(1)开展基于网上家校互动的目的在于解决目前学生在校教育存在的问题,促进家长参与其子女的教育,进行合作式的双向教育,促进学生的全面发展。

(2)开展基于网上家校互动的主要活动包括:

教师与家长在天河部落上进行经常性的,以关注孩子成长为核心内容的深度会谈和交互;网上组织教师、家长和学生一起参与课外活动;进行基于网络的连续性课后教学辅导。

2.5. 天河部落中教育研究共同体的效果

广州市天河区教育局教研室依据“以学科的课程为主线把教学设计、教学反思和学生的学习资源整合起来”的主线,将天河部落的发展与“建平台、建资源和进行有效性的研究”这三个重点工作真实结合起来,推动了全区教学人员的专业发展。通过天河部落这一平台,形成的教育研究共同体取得了以下几个方面的明显效果:

(1) 建成了区域教学资源共建共享体系,在师资力量、教学经验、教学资源等方面建立了广泛的交流通道。(2) 形成了开展教学研究的氛围和具体的规范支持措施。(3) 教师话语权的回归促进了教师教育行动研究的发展。(4) 基于教学实际问题的区域联合促进了教学质量管理建设。(5) 促进了教师专业化的持续发展。(6) 为家校协作互动提供了方便的平台,促进了教师、家长和学生的双向教育。

3. 研究的局限

本研究经过资料收集、进行实证研究,虽然力求各阶段的严谨,但受限于多项因素,造成本研究的结果存在着一定的不足:

(1) 样本抽样:

本研究过程中,对天河部落的发展和现状研究时可获得的系统管理日志只限于 2005 年 6 月至 2006 年 9 月期间单日的统计结果,受限于天河部落的持续发展,目前这一研究结果可能主要适用于平稳发展阶段的 BLOG 群。此外,对日志原件的抽样进行内容结构分析时主要是对“个人博客排行”中前 30 个博客的日志进行了分析,排行越高的博客受关注的程度越高,个人用户得到的成就感和投入的精力越高,对于少数部分极不活跃的博客而言,本研究的结论可能并不完全适用。

(2) 教师群组成员的活动:

根据目前天河区教育局的管理规定,进行基于天河部落的学科教学集中备课和网上教研的教师有些只是根据行政命令在平台上活动,其参与动机以及个人维护的投入可能并不能持续发展。另外,由于目前天河部落不接受匿名用户发表日志,实施实名制形成的教育研究氛围和允许匿名写作的社区相比,整个教育研究共同体的开放性也受到一定限制。

4. 结论

区域教育博客正在引起越来越多的教育研究人员的关注,成为教育研究中的一个热点,但是目前关于区域教育博客的使用以及研究还处在起步阶段,即使是作为部落格典范的天河部落,也还有许多待研究解决的问题,本文对天河部落中教育研究共同体相关研究进行了描述和说明,希望能对天河部落以后的教师教育研究共同体研究有启发和推动作用。

参考文献

阳版、张仙、黎加厚.教育 Blog 促进教师专业发展的现状分析与展望[J],《中国电化教育》2006(2)。

周耀威、王伯康.基于“研究共同体”的教师成长[J],教育发展研究,2005(11)

黎加厚.智慧资源联合时代已经来临?[DB/OL].
<http://ep-china.net/content/info/20050829131316.htm>

骆莎、曾燕燕.利用 BLOG 促进教师实践性知识的发展初探[M], 2006 第十届全球华人计算机教育应用会议（GCCCE2006）论文集.

张建伟 论基于网络的学习共同体 [J], 教育技术研究, 2000（4）.

天河部落网址 <http://www.thjy.edu.cn>

虛實相應的學習模式—運用 MST 科際整合概念發展生活科技教材

Learning from the Interaction of Virtual and Actual Environment – Applied MST Multidisciplinary Approach to Develop Living Technology Curriculum

朱益賢

臺灣師範大學工業科技教育學系副教授

電郵：t83012@ntnu.edu.tw

游光昭

臺灣師範大學工業科技教育學系教授

電郵：kcyu@ntnu.edu.tw

李堅萍

屏東教育大學視覺藝術教育學系副教授

電郵：zenpin@mail.npue.edu.tw

【摘要】以家用電器為主題，運用 MST 科際整合概念發展國小生活科技教材。考量如何將「虛—網路的虛擬學習環境」與「實—傳統的實作體驗學習」加以配合，使其達到相輔相成的效果，而能在這不斷「變易」的環境中，掌握住教育「不易(變)」的本質，而擬訂出「簡易」可行的教學方案。

【關鍵字】科技教育、生活科技、MST、科際整合、網路學習

Abstract: This paper presents a method to develop a living technology curriculum for elementary school students. This method emphasizes the interaction of virtual and actual learning environment which provides pupils a diverse learning experience. The MST multidisciplinary approach is applied to organize the content of curriculum. Pupils learn the concepts of mathematic, science, and technology related to domestic electric appliances in an online environment. Then, they test all parameters of an electric fan and record the results via the online simulation. Finally, pupils have to design and make a real fan based on these test results.

Keyword: technology education, living technology, MST, multidisciplinary approach, online learning

1. 前言

易經是中國最古老的一部經典，充滿著先人的智慧。從「易」這個字的字形來看，是由「日」與「月」兩個字所組成，象徵著陰陽、剛柔與虛實，世界在陰陽交互作用下而產生包羅萬象的千變萬化。而從「易」字在經中的涵義來看，卻有著「簡易」、「變易」、與「不易(變)」的三種意義（孫振聲，1981）。借用這樣的義涵來看今日的教育，可將科技與社會環境不斷變化，因此教育的方法與工具也要隨之改變稱做「變易」；但是人的習性以及將知識內化的歷程幾千年來差異不大是謂「不易(變)」；瞭解這些變化的道理加以運用再配合人的習性，而能夠深入淺出來辦教育可謂「簡易」。

如果我們將網路的虛擬學習環境視為「虛」，傳統的實作體驗學習視為「實」，讓這「虛」與「實」相互配合、相輔相成，就可以在這不斷「變易」的環境中，仍可掌握住教育「不易(變)」的本質，而擬訂出「簡易」可行的教學策略出來。本文以運用 MST 科際整合概念發展國小生活科技教材的歷程為例，來闡述這虛實相應的學習模式。

2. 不易與實

「不易(變)」在這裡首先指的是在發展課程教材時，必須有所本。在台灣每十年會修訂一次課程標準／綱要，而最近的一次是在 2001 年由“教育部”主導修訂的「九年一貫課程綱要」，提供國小到國中階段九個年級教學與教科書編撰的依據，也就是說在這十年間生活科技教材的參考基礎是「不易(變)」的。但因為課程綱要中所涵蓋的學習範圍較大，因此在選擇教學題材時，要進一步考慮另一個「不易」的事實，就是一般人的學習習性是相差不多的。從研究中發現不論成人或兒童，當運用到多重感官的學習，會達到比較好的學習成果，尤其是經由實際操作過程的學習。John Dewey (1938) 認為在個人成長的過程中，直接且具體的實際體驗才是真正學習的過程，直接性的經驗才能產生學習以及行為上的改變，因此積極倡導「做中學(learning by doing)」的學習方式。Arnold 等人也指出若要受訓者能記住學習的內容，不僅要有聽課 (hear)、看示範和媒體 (see) 及討論教材內容 (say) 的機會，也須要有應用新學知能來進行實作 (do) 的機會，這樣學員對於教材內容的記憶 (retention) 可達百分之九十 (見表 1)。換句話說：百聞不如一見，一見不如體驗，這也是本文強調「實—傳統實作體驗學習」的原因。

表格 1. 記憶百分比和如何學習之間的關係

記憶百分比	如 何 學 習			
	聽(hear)	看(see)	說(say)	做(do)
20	✓			
30		✓		
50	✓	✓		
70	✓	✓	✓	
90	✓	✓	✓	✓

資料來源：NIH, 2001.

所以在選擇生活科技教學的主題上，宜從日常生活中取材，找出小學生常接觸到的事物，讓學生在實際動手做的過程中，有機會親身驗證在課程中所學習到的知識，使得課本上的文字不再那麼不切實際。因此本文選取了與「家用電器」相關的主題來發展教材，並設計了名為「變芯扇」的電池驅動式電風扇，提供學生動手實作的機會。

進一步確認此教學主題與實作內容後，檢驗其確實有涵蓋了九年一貫的課程綱要，其涵蓋的綱要內容如下（“教育部”，2006）：

- 2-1-4-1 認識與使用日常家用產品；
- 2-3-6-1 認識日常用品的製造材料；
- 4-2-1-1 了解科技在生活中的重要性；
- 4-2-2-1 體會個人生活與科技的互動關係；
- 4-2-2-2 認識家庭常用的產品；
- 4-2-2-3 體會科技與家庭生活的互動關係；與
- 4-3-2-4 認識國內、外的科技發明與創新，等七項綱要。

而配合此主題與實作，為此生活科技教材設定了下列的目標：

2.1. 知識層面：

2.1.1. 讓國小學生能對家庭中常用的電器有多一層的了解。

2.1.2. 透過對電風扇運作瞭解，瞭解類似電器的運作原理。

2.2. 技能層面：

2.2.1. 透過動手實作的過程，熟悉各種工具與機器的使用方法。

2.2.2. 藉由動手實作的過程，培養學生運用各種材料的能力。

2.3. 情意層面：

2.3.1. 培養學生在生活中主動發覺問題與解決問題的態度。

2.3.2. 提供學生充分的創作空間，養成學生創造思考的習慣。

3. 變易與虛

本節所探討的「變易」一方面是指教學方法應與時俱進，嘗試運用新的科技於教學當中；另一方面是要拋棄學科的本位主義，而能運用科際整合概念於教材設計中。而「虛」指的是設計一個虛擬的網路學習環境，以提高學生的學習成效。從過去的經驗中發現，每當有新的科技產品推出時，例如：電視、投影機、錄放影機等等，教育界都會考慮如何善用這些科技，並融入教學過程中以提高學習成效。但這些新科技都不曾像電腦和網際網路一樣，對教育界產生了如此巨大的衝擊，已經促使各級學校積極發展數位化課程並提供網路學習環境。在這股難以抗拒的潮流下，科技教育應如何掌握住這樣的「變易」，適度調整教學的方式，是從事科技教育工作者要認真面對的課題。

而要設計一個虛擬的網路學習環境，讓學生來學習生活科技，首先還是要瞭解網路學習環境的特性：

3.1. 網路上教學資源共享，平衡各校學校資源上的差異；

3.2. 網路學習檔案管理數位化，易於整理學生學習資訊；

3.3. 網路學習不受時空的限制；

3.4. 網路學習活動可以多樣化；

3.5. 網路教材可以讓學生重複學習；

3.6. 網路學習學生可以自己掌握學習進度；

3.7. 網路學習製作成本較高，但大量學習者使用時成本相對較低。

科技教育的教材設計除了要善用上述網路學習環境的特色之外，還要能配合各個學科急遽發展的趨勢，因此「科際整合」也成為了近年來科技教育學術研究與學校教育的新課題。從 1980 年代中期以後，美國科技教育專家學者就試圖去統整教學內容和學生的經驗，將課程重新設計為一個統合的整體，其目的就是要藉由將科技教育有關科目加以統整，使學生能夠學習和理解科技與其他學科間的緊密關係，進而能夠有效地瞭解生活世界裡的複雜性（Wicklein & Schell, 1995）。而從美國大多數的教改報告中，也強調科技教育領域可朝將「數學」、「科學」以及「科技」(MST, mathematics, science & technology) 三者間做水平整合的方向進行改革（LaPorte and Sanders, 1993）。國際科技教育學會（International Technology Education Association, ITEA）的官方文件中也明訂：「科技教育是應用數學、科學以及科技來解決實際的問題（ITEA, 1993）。」使得 MST 科際整合形式的科技教育，逐漸成為各國普遍的科技教育政策。

融合了數學分析、科學探究以及科技設計的 MST 主題式科技教學活動，已在許多

先進國家的中小學科技教育中推行多年。在台灣九年一貫課程綱要已將科技教育歸類在自然與生活科技學習領域中，期望學生將所學得的數學運算分析與科學概念知識（如物理、化學）應用在科技專題的設計作業之中，讓學生將三者做有效的連結，並讓抽象的概念分析與描述，可以得到實際印證的機會。

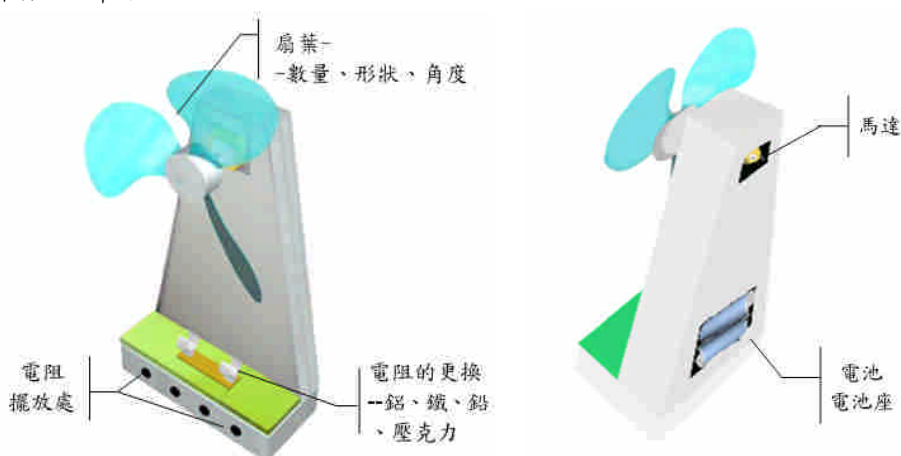
針對所選擇家用電器的主題與變芯扇的實作而言，在學校中有限的教學時間與資源之限制下，從教材內容來看適合用多樣化的網頁來呈現這些家電產品。若從實作的角度考量，也很難讓學生從反覆的製作改良中進行體驗式學習，因為會消耗掉許多的時間、成本和材料，因此若能依照 MST 科技整合概念來設計網路的虛擬學習環境，就能提供學生在實際製作前進行模擬試驗，以整合數學運算分析與相關的科學理論，而將實驗所得作為實際製作變芯扇時的參考依據。

4. 簡易與虛實

這節所談的「簡易」是針對學生的學習而言，對於教材的規劃者而言，整個教材的發展過程是複雜且困難的，因為教育就是要能夠深入淺出，降低學生學習的困難度，卻能達成該有的學習效果。因此，若在科技教育的教材設計上，能將「虛—網路虛擬學習環境」與「實—傳統實作體驗學習」做適當的配合，就不難讓學生達成這樣的學習效果。

根據此家用電器的主題，先規劃了傳統實作體驗學習的教材內容：

4.1. 製作變芯扇：學生需製作一個以直流電驅動的電風扇，此電風扇取名為「變芯扇」，平常可當實際的電風扇使用（參考圖像 1.）。使用變芯扇也可變換底板上保險絲座中接通電路上用的材料，藉由觀察風力大小來測試該材料電阻大小。在製作變芯扇時學生可依照自己的設計，來變換扇葉的形狀、數量及角度，以得到最大風量的輸出，這些參數的變化可從網路的虛擬實驗中歸納得知。此外，製作過程中需要進行數學的運算分析，運用到電流、電阻及電壓的相關概念，這些資訊也都可以從網路的學習教材中獲得，並在實作中加以印證。



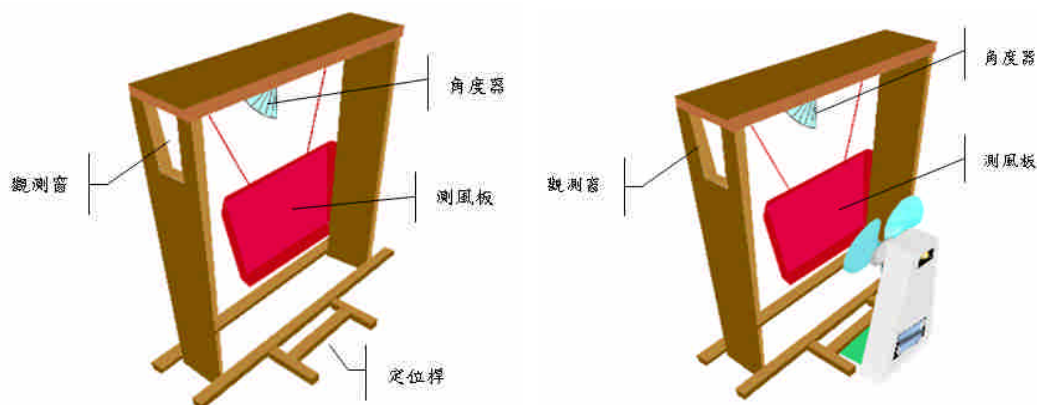
圖像 1. 變芯扇的正面與反面示意圖

4.2. 材料與耗材的使用：學生需使用珍珠板、塑膠片、齒輪、鋁棒、鐵棒、石墨棒、壓克力棒、電池座、保險絲座、電池、馬達、電線，以及保麗龍膠、電工膠布、砂紙等耗材，瞭解了這些材料與耗材的特性，才能適當的運用來製作變芯扇。

4.3. 工具的操作：學生需學習鋼尺、美工刀、剪刀、量角器、尖嘴鉗、斜口鉗、鐵

鎚、木塊等工具的操作方法及使用技巧，才能有效的使用工具，並避免傷害事故的發生。

4.4. 使用「測風器」進行測試：用輕且薄的珍珠板當成測風板，以作為測量電風扇的風力大小的裝置。測試風力時將變芯扇放置於定位桿後，將變芯扇通電，從測風器的觀測窗中觀察測風板飛起的角度，角度越大風力越強勁。測風器由教師製作，提供學生作標準測試使用，學生不需製作，只要瞭解如何進行正確的測試即可（參考圖像 2.）。



圖像 2. 測風器的構造與測試方式示意圖

配合傳統實作體驗的學習，在網路的虛擬學習環境中，規劃了下列的學習單元：

4.5. 家用電器展覽廳：在展覽館內學生可以認識電熱類（烤麵包機、電鍋、熨斗）、照明類（燈泡、霓虹燈、日光燈）、磁力類（音響、電話筒、電鈴）、與旋轉類（電風扇、果汁機、吹風機）等家用電器，並瞭解這些電器是如何運用電力來發揮其加熱、發光、發聲與旋轉等功用，以及這些電器在生活中的應用（參考圖像 3.）。



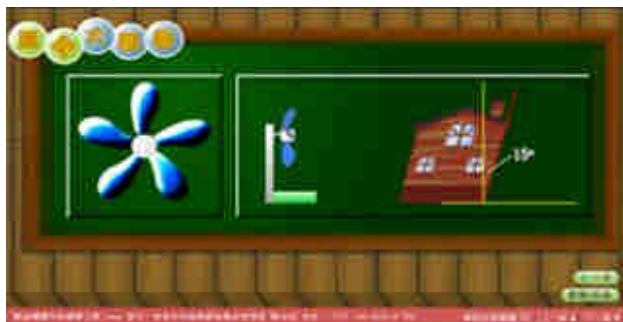
圖像 3. 家用電器展覽館網頁

4.6. 變芯扇製作工廠：學生要先認識各種工具、機器與材料，並從 step by step 的動畫或影片中，瞭解正確地的加工技巧與方法，構思如何製作出一台屬於自己的電風扇——變芯扇，以期將理論與實務結合得到最好的風力輸出(參考圖像 4.)。

4.7. 科學原理研究所：以 MST 科技整合概念設計的虛擬實驗，學生可以認識基本的電學概念與影響電扇風力的因素。透過互動式的動畫，學生可以調整各種參數，從中認識什麼是電流與電阻，以及相互影響的關係。也可透過調整扇葉的數量、扇葉角度，來觀察與測試何種狀況下有最佳的風力輸出，應用數學與物理學，並將實驗結論作為製作變芯扇的參考依據（參考圖像 5.與圖像 6.）。



圖像 4. 變芯扇製作工廠網頁



圖像 5. 科學原理研究所--風力測試網頁



圖像 6. 科學原理研究所—扇葉角度測試網頁

4.8. 電扇解剖室：電扇解剖室展將電扇徹底解體，呈現完整的動畫分解圖，包含電扇的各種零件—馬達後蓋、馬達、馬達軸、後網、固定環、扇葉、扇葉帽、前網、中心柱、底盤、擺頭按鈕、電源線、控制面板、按鈕。讓學生瞭解到一件看似簡單的家用電器，是需要各種零件組合而成，進而探索每個小零件存在的必要性與功用(參考圖像 7.)。



圖像 7. 電扇解剖室網頁

4.9. 用電安全保健室：用電安全保健室讓學生從有趣的動畫中瞭解到保險絲原理、觸電發生原因、旋轉類電器與電扇安全使用、電線負載過量等概念，而能正確安全的使用家用電器，才能善用電器而不為電器所危害。

4.10. 科學史：從愛迪生創立第一所電力公司談起，說明供輸電系統以及對人類文明造成的影響。然後介紹電扇的各種演變過程與類型，包含古典電扇、桌扇、立扇、吊扇、箱型扇、通風扇、掛壁扇、大廈型風扇與工業扇，體驗人類為了配合各種環境與需求，發揮創意而設計出的各型風扇(參考圖像 8.)。



圖 8. 科學史網頁例圖

4.11. 高手擂台賽：為了瞭解學生學習狀況與提升學習成效，設計有各種互動式的評量，以「高手擂台賽」的競賽式場景，呈現「電扇達人」、「快問快答」、「展覽館大災難」等評量題目，以全面性的瞭解學生在家用電器、風扇原理、製作過程、以及用電安全等各方面的學習成果。

5. 虛與實的交互作用

將發展好的教材，包含了虛擬環境的網路學習網頁，以及可以實際製作的變芯扇套件包，經過聯繫有 30 位國小五年級的學生自願來參與實驗教學，以每組五人的方式分成六個小組進行教學活動。而從他們的先上網學習再進行實作體驗的學習過程中，我們觀察到以下幾個值得注意的現象：

5.1. 因為要求各組要製作出實際的作品，參與實驗教學的小學生從一開始就表現出濃厚的興趣。而在得知製作完成後還要實際進行風力測試，可看出他們的內在動機被激發出來，都躍躍欲試並積極參與教學活動。

5.2. 雖然教學對象是國小五年級的學生，但經由網路學習對於相關的科技概念、科學原理與數學運算都能理解，在教學評量的高手擂台賽網頁中，各組表現都相當不錯，並認為網頁教材難度適中與他們的生活經驗相配合，因此對這些觀念接受度頗高。

5.3. 小學生從網頁中的動畫中，觀察到電阻的改變會影響扇葉的轉速，扇葉數量多寡、扇葉角度與形狀都會影響風力的大小，在經過幾次模擬試驗後，他們可自行歸納出影響風扇轉速與輸出風力大小的因素，作為實際製作變芯扇的參考依據。

5.4. 雖然網頁中有介紹材料的特性與工具的使用，不過小學生並無太大的反應。相反的，當他們拿到實際工具與材料時卻非常好奇，躍躍欲試。不過他們在網頁上所看到的製作過程的模擬動畫，讓他們誤以為材料加工非常容易，而忽略了實際加工時該克服的困難與危險的因素，因此反而容易受傷而產生挫折感。

5.5. 變芯扇中的扇葉形狀、片數、角度，雖然是讓學生自由設計，但因為網頁中的變芯扇多以三個葉片與湯匙狀的外型出現，小學生一再看到這些圖片與動畫，有了先入為主的想法，使製作出來的變芯扇成品大同小異。網頁中的充分資訊，反而限制了他們創造力的發揮。

5.6. 實際製作變芯扇是屬於 3D 的操作，網頁上的製作過程示範動畫，是以 2D 的畫面模擬 3D 的情形，部分小學生無法理解各零件的相關位置，待拿到實際的材料與工具時，才能理解到動畫中所展示相關內容的意義。

5.7. 在實際進行變芯扇的風力測試時，小學生真正觀察到自己作品將測試片吹起的角度，並和其他小組的作品加以相互比較，使他們更加投入於變芯扇的修正改良，而從測試結果的改善中獲得高度的成就感。

6. 結語

經過這整個國小生活科技教材發展的歷程，最後的教材是一些網頁和一個套件包，這對學生的學習而言是相當「簡易」的，他們只要花四個小時的時間，就可以從網路習得相關的數學、科學與科技的概念，而且還完成了一件可以帶回家且可實際使用的作品。事後聯繫這些小學生時，他們表示會經常拿變芯扇來測試其他材料的電阻，有問題時也會重回網站上來進行模擬實驗，此課程對他們的影響沒有因課程的結束而停止，他們的學習是繼續延伸下去的。

在現今如此蓬勃發展的網路時代，要設計出一個精美、有吸引力又快速的網頁，在技術面上已經不是太困難了。然而依舊困難的是如何以淺顯的方式、生活的例子來比喻抽象的理論，和如何激發出學生的內在學習動機，願意主動積極投注心力來學習。在實驗教學時看到了學生所表現出來的行為，體會到網路的虛擬學習與傳統的實作體驗學習各有其自獨特的優勢，唯有將「虛」與「實」的充分配合、相輔相成，才是現今教育提升學習成效的「不易(變)」法門。

參考文獻

- “教育部”(2006)。國民中小學九年一貫課程綱要實施要點。台北。
- 孫鎮聲(1981)。白話易經。台北市：星光。
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. NY: Collier Books.
- ITEA in action. (1993). *The Technology Teacher*, 53(2), 3.
- LaPorte, J. & Sanders, M. (1993). The T/S/M integration project. *The Technology Teacher*, 52(6), 17-21.
- National Institutes of Health(NIH). (2001). *Trainer's Guide for Cancer Education*.
- Wicklein, R. C., & Schell, J. W. (1995). Case studies of multidisciplinary approaches to integrating mathematics, science and technology education. *Journal of Technology Education*, 6(2), 59-76.

漸進式自主學習在強調問題本位學習的混程式數位學習課程的應用

Application of a Staged Model to Promote Self-Regulated Learning: Design and Case Study of a Problem-Based, Blended E-Learning Course

李昌雄

政治大學資訊管理系副教授

電郵：thlee@mis.nccu.edu.tw

梁雲霞

台北市立教育大學教育系副教授

電郵：yhliang@tmue.edu.tw

丁嘉仁

政治大學資訊管理系博士班

電郵：94356501@nccu.edu.tw

【摘要】我們熟知的、重視記憶和考試並以教師為中心的傳統教學模式，正逐漸轉向以學習者為中心、強調真實情境的問題及探究學習的新的學習典範。文獻中對於如何落實此一願景，仍有許多不同的看法。以數位學習及建構學習為本的教學創新，以及促進學生本身的學習轉化，似乎是回應上述挑戰的成功關鍵。本文描述我們剛完成的、在資訊管理通識課程的教學實驗，這個課程考量學習者的先備知識及學習慣性，採取分階段循序漸進的教學策略，協助同學記錄、相互觀摩和反思自己學習的樣子，並積極尋求有效地學習和轉化的策略。

【關鍵詞】 漸進式自主學習、問題本位學習、混程式數位學習

Abstract: The transmission model of traditional classroom teaching is problematic in dealing with a diversified body of inter-disciplinary content related to the contemporary MIS in organizations. The present study proposed and thus implemented a web-based curriculum design. The principled designs were described and characterized as follows: 1. teachers facilitated students' adoption of a deep approach to learning through authentic situation, problem-based learning, preview and collaborative learning. 2. teachers facilitated students' transformation in learning. Specifically, we adopted a staged model of fostering self-regulated learning, deployed weekly diary to promote reflective practice, etc. With all these designs together in presence, hopefully, we may grow a community of active learners conceiving change in learning approach as a key for their future success.

Keywords: Staged Self-Regulated Learning, Problem-Based Learning, Blended E-Learning

1. 研究動機與目的

我們希望自己班上的同學在課程的學習上是個甚麼樣子（patterns of learning）呢？或者更明確地說，不管同學進入自己的課程（課堂）前是個甚麼樣子，我該如何協助有不同學習傾向和能力的同學來適應我的課程教學呢？特別是，這樣的課程教學，是容納了許多重大的、同學並不熟習的、以數位學習為本的教學創新。

資訊管理在商學院各系成為必修或重要的選修課，亦有為數眾多來自商學院以外的其他學域的學子有興趣選修資訊管理。資訊管理通識課程涉及許多跨專業領域的概念及軟體工具應用的龐雜內容，不僅考驗教授者的專業學養和授課能力，同時也挑戰學子是否能在短時間內有效地學習並加以整合運用。

我們熟知的、重視記憶和考試並以教師為中心的傳統教學模式，正逐漸轉向以學習者為中心、強調真實情境的問題及探究學習的新的學習典範（learning paradigm）。文獻中雖然對於學習者中心及建構學習環境等課程創新等原則多所著墨，但從理論到實務（link theory into practice）實際的應用案例仍屬少見，到底該怎麼做（How）才能幫助同學有效地將資訊管理學好，是本研究想要探索的議題。

文獻中談到促進學生的學習，基本上有兩條分離但彼此相關的研究途徑，一種是希望促進同學從採用淺度學習策略轉化為深度學習策略，另一種則是增加同學更瞭解自己學習的樣子，從而尋求更有效地學習方法（learn how to learn）。例如：Norton, Scantlebury, and Dickins(1999) 針對不同的對象和課程，比較了這兩種不同的方法。Biggs (1999) 提醒我們，促進學生學習的研究過去多採取一種缺失模式（deficit model），例如從淺度的學習改為深度的學習，他認為這樣的觀點過度簡化了實際的狀況。實際上，促進學生的學習也和教師的作為和能力，以及學生所處的學習脈絡有關，所有的這些因素經常都是相互關連和影響的，有必要採取一種系統化的模式（a systemic model）來研究。

這篇論文的主要目的在探究一個發生在大學校園和網際世界、與教與學有關的新興現象-混程式數位學習（blended e-learning）。透過有系統地描述筆者在 2006 秋季在台灣的政治大學教授的兩班開給外系同學的資訊管理通識課程的經驗，希望有助於理解「如何（how）建立一個足夠好的、以數位學習為本的建構學習環境」。

2. 協助同學轉化學習的樣子

文獻中對於學習典範下所期望的學習樣子（patterns of learning）多所著墨，相關的構念及研究包括專家型學習者（expert learner；e.g., Ertmer & Newby, 1996）、自主學習者（self-directed or self-regulated；e.g., Zimmerman, 2001；Gibbons, 2002）、積極投入學習（engaged learning）、深度學習策略（deep approach to learning）等。此外，這些研究也關心如何協助學習者發展及轉化相關的學習行為及能力。

近年來國內外教育研究與實務界積極關注『自主學習』（self-regulated learning）的內涵和實踐行動。自主學習被視為一種高層次的學習方式，研究者關心如何透過自主學習提供學生的自我調節能力，改善學習表現，使學生成為有效的學習者。一個自主學習者，經由個體的認知、動機和後設能力的作用下，在學習歷程中，會呈現出『前瞻式的』的特質。這些特質外顯在學習過程上，即成為自主學習的表現。

Paris 等人(2001) 針對自主學習的教學設計，提出『教室經驗的結構』的觀點。他們認為，教室經驗的結構來自教室中進行的學習任務。促進自主學習的學習任務，應以

『開放性的』特質的設計為主，而非運用『封閉式』的學習活動。他們也特別提出『開放性的任務』的核心特質：建構個人的意義、選擇處理和解決任務問題的方法、尋找挑戰、主控學習成功的策略，和別人合作、從成果表現中引出因果關係，以便能促進自我效能的理解。

自主學習是一種自我能力的發展過程；根據 Paris & Paris(2001)的見解，自主學習是一套整體行為，這套行為必須由個人展現在他所認知的情境中，而無法是由他人直接灌輸的一套技能。自主學習並非是「獲取」而來，而是需要經過個人的努力「形塑」和「精緻化」的。Paris & Paris(2001)描述這種行為歷程為：學生從「自己想要被看成甚麼樣的人」和「證實自己是某一種人」的動機激勵之下，努力去表現出自己的行動來產生一種整合的形式。這種行為顯示出「有計畫的、調整的、受監督的，並且是合於他們背後動機」的特性 (ibid., p.97)。

文獻中提出許多方法來協助同學發展自主學習的「能力」或某項自主學習的「行為」特徵。Gibbons (2002) 和 Grow (1991) 為此先後提出兩個有系統且分階段進行的教學架構，或漸進式的發展自主學習能力的階段理論。Gibbons 的學說似乎更貼近我們的教學理念和需要，它的內涵我們在下一節裡配合教學設計再稍加說明。

Turner (2005) 根據 Grow (1991) 的學說提出一個螺旋模式 (spiraling model)，針對自主學習能力的長期發展，提供教學系統和學習系統分年發展的整合架構，此一架構及其實徵的方法，類似 Biggs 所建議的建設性調準 (見下一節的說明) 的教學實踐架構，和 Gibbons 的架構相呼應。

Taylor (1986) 則從學習者及變革的角度，亦提出一個學習發展的階段理論。他描繪在促進自主學習的教學模式下，學習者所必然會經歷循環發生 (cyclic) 的轉化過程，包括：平衡 (equilibrium) → 解構 (disorientation) → 探究 (exploration) → 重新建構 (reorientation) 等四個階段。此一觀點提出發展自主學習能力的新的視角，和常見的自主學習歷程大不同。呼應到前面我們對於數位學習對學習者造成的巨大衝擊，學習者面臨重大的學習改變似無法避免，益顯示出 Taylor 學說的啟發性和重要性。

綜合前面的文獻探討，可以說我們目前尚不清楚的是：如何在一個課程裡，藉由結合問題本位學習及數位學習環境的漸進式自主學習的教學設計，有效地促進同學的深度學習及自主學習？這正是本研究想要探索的重點。

3. 課程研究對象

我們選擇資訊管理課程作為本次研究的實徵對象，一部份原因是修課同學多為大學低年級同學，他們剛從大專聯考的考試文化脫身，面臨開放的大學教育以及數位學習課程對自主學習及探究學習的轉化需要較為殷切。傳統上，資訊管理通識課程的教學設計多以課堂講授及考試為主；為了消化資訊管理內容豐富的教材，教師必須經常趕課才能教得完，而同學因少有實際動手應用的機會，對抽象的資管術語感到深奧難懂，多半是考前抱抱佛腳、考後便忘光光。

解構前述學習困境的另一個作法是運用數位學習，以及以滿足個別學習者的需求為重心 (learner-centered)、強調深度學習的策略 (a deep approach learning)。本研究在知名的開放軟體 Moodle 上建置課程網站，課程首頁設計見圖一。



圖一：資訊管理課程網站及首頁設計

4. 設計實驗：以成效為本位的建設性調準的教學實踐

英國學者 Biggs(1999)的建設性調準 (Constructive Alignment) 普遍受到歐美高等教育機構的重視，可以作為以學生為本 (student-centered) 或學習本位 (learning-centered) 課程實踐的一個參考架構。所謂以成效為本的教與學，目的是把教學活動與成績評核項目及預期學習成效 (ILO, Intended Learning Outcome) 做出更為密切的結合，以加強最終的學習成效。根據 Bloom(1956)提出的認知領域教育目標分類，本研究強調在作中學的學習活動裡，培養同學更高層次的思考能力和理解程度。例如：在互動式的學習教材中，強調「知識」的記憶與概念的「理解」，而在各個問題本位學習 (problem-based learning) 的模組學習活動中，我們強調資訊與知識的「應用」、「分析」、「綜合」、以及「評鑑」。

教師雖然經過一個事前規劃和設計的過程，學生仍會以他們自己的方式 (enact) 在預設的學習活動中學習，在自己熟習的學習或演化的歷程中建構 (或沒有建構) 自己的知識 (Jervis and Jervis, 2005)，而教師的角色則是創造一個有利學習的環境，支持學習者透過適當的學習活動達成預期的學習成效。成功的關鍵 (key) 在於如何將教學系統中的諸要素，包括預期的學習目標、教學方法和評量等，透過一個「建設性調準」的過程，讓同學能更專注在有助於達成預期成效的學習活動上。

Bunderson and Newby 提出在教育現場進行活生生的實驗 (living experiment) 的一種論述形式，他們稱之為「符合原則的設計實驗」(principled design experiment)。所謂符合原則的 (課程) 設計，指的是 (課程) 設計必須是建立在理論的基礎上 (theory-based)。研究者因此可以透過衡量工具 (measures)，在活生生的實驗中蒐集資料，以檢證理論的推測結果。

他們認為相對於實驗室實驗在教育現場有許多窒礙難行之處，「符合原則的設計實驗」有許多優點，例如每一回合的設計實驗，就成為下一回合實驗的控制組，並不需要

進行隨機分組。設計實驗的重點是在我們所關注的現象（例如前述的學習成效）及其衡量的工具必須是在多回合的設計實驗或是行動研究循環間，能夠相互一致的（invariant）或是可比較的。我們先產生第一回合的成果做為基準值（baseline），之後各回合的成果都可以拿來和基準值比較，或是下一回合和上一回合的成果比較，以確認（課程）設計的變更是否有效。

Bunderson and Newby 特別提到，由設計原則落實到實際，會有一個 J 型的學習曲線，所以持續一個回合以上的實驗，或是在短時間內盡量進行多個回合實驗以迅速攀爬學習曲線，似乎是獲致可靠結論的必經途徑。

本研究運用專家型學習者這個範型（Ertmer & Newby, 1996），每週進行「看見自己學習的樣子」調查（一個題項），由同學比對自己剛過的一週的學習特徵與專家型學習者相符的程度。此外，我們亦運用 Moodle 平台上針對每一位學習者的學習活動的自動記錄功能，分析研判他們投入每一項學習活動的程度。

5. 在問題本位學習情境下的漸進式自主學習的教學設計

根據去年度課程學生在期末所反映的意見，今年度的課程中更換了更適合非資訊背景學生閱讀的教科書，其次將學習模組由五個學習模組減量為四個且兩兩相關，模組的設計更能結合同學生活經驗，強調在真實情境下快樂地學習及同學間協力合作完成具挑戰性的學習任務，並密切搭配教科書內容的學習。同時課程強調深度學習，培養學生具備有系統蒐集、分析、綜合及呈現複雜的資料的能力。

我們依據智性發展的階段及轉化需要，逐步調整學習模組的難度及教學方法。例如：第一個學習模組（「7-Eleven 是流通業還是資訊業？」）提供論述的基本架構、鼓勵個人在同組內進行論辯和檢證課文內容。第二個學習模組（「電子化企業經營模式-7-Eleven」）側重在專業工作者（個人）如何有效運用軟體工具、創造企業價值。但是到了下半學期的第三、四個學習模組（「企業部落格需求-可行性研究」及「企業部落格委外-提案需求 RFP」），則需要全組更投入（engaged）且緊密地合作（work more closely and collaboratively），及需要更多的系統性創意（systemic innovation）和自主空間，並需運用更高階的思考，學習難度較前兩個模組高了許多。

另外，考量多數修習本課程的同學為大學低年級同學，在線上發言及主動學習的能力和意願較低，本課程的教學設計將如何協助同學「適應」數位化學習環境以求較佳的學習成果，亦列為教學重點之一。在第一、二週的上課進行「看見自己學習的樣子」的學習指引，說明有效的學習策略，透過研讀相關文章（成功學習的關鍵）及同學案例（從行動研究看學習方式的轉變），深入的剖析過去相關的學習經驗，及適應新時代的數位學習模式，並分享自己難忘的學習經驗。

其它課程創新部分尚包括：將期中、期末考試分別以期中及期末自主學習報告取代，強調自主學習，看見自己學習的樣子。而平時成績以課前預習、線上測驗成績以及課堂參與成績取代。另外增加知識表達（例如：如何運用知識地圖 Mindman 來表達複雜的想法）的教學等。

5.1. 漸進式自主學習設計

本年度教學設計考量到學習轉化涉及一個過程的進程需要，故將學習模組的數目減量，並分別對應到 Gibbons(2002)所提出的漸進式自主學習的四個發展階段，亦即協助學生獨立思考、自我管理學習、自我計畫學習、以及自我指導學習。

獨立思考階段 (independent thinking)，係由教師引導學生從依賴教師的思考到自我思考；從教材的記憶轉變為激勵學生學習；從教師的知識傳授到引導學習，帶動學生思考並尋求問題的答案。學生需要分析問題與蒐集資料，形成、表達並捍衛自己的論點，學生需掌握方法形成令人信服的答案，並具備探究問題的技能和方法，獲取和確認尋求答案可能的最佳方法。最後學生會思考他們自己的問題、興趣、以及想法。

在學習模組一「7-Eleven 是流通業還是資訊業？」中，我們透過探究 7-Eleven 這個國內熟悉的案例，協助學生學習資訊系統對企業的策略性價值，以及落實這些企業價值的主要的資訊系統應用。教師藉由此議題的探討，引導學生對教師提出的問題（例如：7-Eleven 是資訊業還是流通業？為甚麼？）進行思考，分析問題與蒐集資料，在討論區中表達並捍衛自己的論點。此外，我們強調預習對學生的重要，在每週課程的最後會提供下週的課前預習資料與測驗，要求學生在下次上課前需完成預習，且線上測驗成績需達到 70 分才算及格，學生可反覆預習，其目的在於督促與協助學習者管理學習。學生每週需在 Blog 中記錄學習的週誌，包括學習的發生以及學習的反思。

自我管理學習階段 (self-managed learning)，教師將課程內容轉換成符合 webquest 格式的學習套件，包含真實情境的背景、人物和任務介紹、活動步驟、學習資源、學習成果，學生以自己的進度和熟習的方式進行學習。學生可以在小組內討論如何完成作業，但必須個別的繳交作業。這個階段（學習模組二「電子化企業經營模式-7-Eleven」）的學習活動涉及 Office 軟體（包括 Access, Excel）及購物網站（博客來網路書店）等的應用，同學必須同時學習軟體概念、操作及真實應用解決問題，學習速度相當緊湊和具挑戰性。

自我計畫學習階段 (self-planned learning)，這個階段的學習以一個多數同學都有經驗且有高度興趣的開發部落格 (blog) 應用為主題（學習模組三：「企業部落格需求-可行性研究」），我們採用 Delisle(1997)一書中根據 Barrows 設計 PBL 的方法。這個白板法 (white board approach) 由學生編寫並遵守自己的學習指南，決定自己如何達到課程規定的學習成果。

自我指導學習階段 (self-directed learning)，這個階段的學習活動圍繞在學習模組四「企業部落格委外-提案需求 RFP (Request for Proposal)」，由學生自己選擇（設計）部落格的規格，以及透過委外的具體方法，以確保他們想要的成果。由學生選擇自己的學習成果，決定自己的學習內容和學習的方法，設計自己的研究和活動，並詳細記錄有關他們將要採取的行動、時間表、成功的標準等內容，成為學生與教師之間的學習合約。教師建立一種決策框架、引導學生進步的支援系統以及一套學生遵循的程序。

本年度的成績評量，除了學習模組的主要成績外，沒有期中和期末考試，而分別以期中及期末自主學習報告取代，強調自主學習和看見自己學習的樣子。而平時成績以課前預習、線上測驗成績以及課堂參與成績取代。

6. 研究結論

從同學的學習成績（考試及報告等），以及期末的教學意見調查和同學在開放問題的意見來看，整個課程的設計大體而言尚稱可行。本研究蒐集有大量的實徵資料，目前仍在積極的持續整理中，待本次研討會正式報告時，應可以提出一部分的分析結果。和本文有關的研究發現可以概分為兩方面，一方面是同學在各階段（學習模組）的自主學

習的樣子 (pattern of learning) 和學習投入的多寡 (level of engagement)，另外，也預計將本次研究和去年的教學成果作比較，並展望下一年度的教學設計和改善之道。

參考文獻

- Biggs, J. (1999). What the Student Does: Teaching for Enhanced Learning. Higher Education Research & Development, Vol.18, No.1, 57-75.
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, Handbook I: Cognitive domain. New York: Longman, Green.
- Bunderson, C.V. & Newby, V.A. (2003). The Role of Design Experiments and Invariant Measurement Scales in the Development of Domain Theories, http://edumetrics.org/papers/Role_of_design_experiments.pdf. Retrieved January 15, 2007.
- Delisle, R. (1997). How to Use Problem-Based learning in the Classroom. Alexandria, Va.: Association for Supervision and Curriculum Development. (繁體中譯本：周天賜譯(2003)。《問題引導學習》。臺北市：心理出版社。)
- Ertmer, P. A. & Newby, T. J. (1996). The Expert Learner: Strategic, Self-regulated, and Reflective. Instructional Science, Vol.24, 1-24.
- Gibbons, M. (2002). The Self-Directed Learning Handbook: Challenging Adolescent Students to Excel. John Wiley & Sons.
- Grow, G. (1991). Teaching Learners to be Self-Directed. Adult Education Quarterly, Vol.41, No.3 (spring), 125-149.
- Norton, L. S., Scantlebury, E., and Dickins, T. E. (1999). Helping Undergraduates to Become More Effective Learners - An Evaluation of Two Learning Interventions. Innovations in Education and Training International, Nov., 36, 4.
- Paris, S. G. & Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. Educational Psychologist, Vol.36 No.2, 89-101.
- Paris, S. G., Brynes, J. P. & Paris, A. H. (2001). Constructing theories, identities, and actions of self-regulated learners. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Eds.), Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Taylor, M. (1986). Learning for Self-direction in the Classroom: The Pattern of a Transition Process. Studies in Higher Education, Vol.11, No.1, 55-72.
- Turner, T. (2005). Encouraging Self-Directed Learning by Spiraling through a Course. Proceedings of HERDSA2005, http://conference.hersa.org.au/2005/pdf/refereed/paper_274.pdf. Retrieved January 15, 2007.
- Zimmerman, B. J. (2001). Theories of Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview and Analysis. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Eds.), Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

情意鷹架者的自我認同

Engaged in Being Affective Mentors

張秀美

“中央大學”學習與教學研究所，台灣，320

941207002@cc.ncu.edu.tw

賴春妍、陳斐卿

“中央大學”學習與教學研究所，台灣，320

{941207004,fcc}@cc.ncu.edu.tw

江火明

“中央大學”大氣科學學系，台灣，320

jianghm@cc.ncu.edu.tw

【摘要】 以實踐社群的觀點，本研究探看網路探究活動中不具大氣學科專業知識的情意鷹架者如何展開鷹架任務？他們如何走進社群、捉摸參與社群所需的知識、謀得一份自我安頓？透過揭露其參與活動的軌跡與心路歷程，本文給出對他們從身份認定到自我認同與尋出意義的轉折。

【關鍵詞】 電子導師制；情意鷹架者；實踐社群；身分認定；認同

Abstract: *In a community of practice, learning, practice, and identity development are intertwined. The purpose of this study was to investigate becoming an affective mentor in an online learning community. Five graduate students who are not majored in geosciences are volunteered to serve as affective mentors. Data analysis revealed (a) a trajectory of participation representing movement from being anxious about their deficiency of domain knowledge, to keeping the discussion threads sustained, and to being a member of the mentees' group; (b) identification of the competence that affective mentors require; and (c) the values and norms of being affective mentors are emerged and shaped by each other. To some extent, the less confidence on domain knowledge shaped affective mentors' learning and practice.*

Key words: telementoring、affective mentor、communities of practice、Identification、identity

1.前言

隨著學習科技的進展，使得導師制的環境也大為改變，電子導師制(telementoring)成為學習學中一個新的熱門研究議題。在電子導師制的相關研究中，絕大部分之鷹架者，指涉的是從認知角度鷹架學習者，而少部分研究也附帶的覺察到情意角度的鷹架對學習者的重要。例如，Robert 和 Samuel(2003)認為成功的學習需要建立一個「社群感(a sense of community)」，乃提出「社區鷹架(communal scaffolding)」的概念，主張應兼顧學習者認知 (cognitive, intellectual)需求和人際、社會、情意(interpersonal, social, affective)的需

求。社區鷹架的概念強調社會支援(social support)，如增加安全感等可增強認知發展。又如 Kyoungna 等人(2004)發現，設計一個促進學生反身思考之學習者中心的線上環境，最有力的要素是其他人的幫助及教師對個人的照料及鼓勵之動機面(motivational)及情意面(affective)的幫助，如教師或教學設計提供如何進行有彈性(flexible)和情意面的鷹架。

與上述相關情意研究相較，本研究在線上社群特別設計兩種鷹架者：認知鷹架者(cognitive mentor)與情意鷹架者(affective mentor)，其中前者以具有探究主題之大氣學科專長者為主，而後者則不具備。於是，面對這個全新角色的扮演，情意鷹架者如何施為，成為本研究的旨趣。

2. 概念挪用

擷取實踐社群觀點(community of practices)，本研究將探看「情境鷹架者如何在一個社群中安頓自己」。社會學習理論學者 Wenger(1998, p.188)指出，投入一個實踐社群中，參與與疏離參與混雜著不斷形塑著我們的「認同」(identity)。Wenger 以戀人為例，被指稱與看待為一對戀人，是外人對他們彼此的「身份認定」(identification)，然而每一對戀人如何對待彼此，對成為戀人關係賦予何等意義等戀人之內涵，則是需要戀人彼此在投入中協商而呈現。同樣地，本研究中，據有「情意鷹架者」之身分，並不等於對該身分馬上有所認同，情意鷹架者如何施為與他對自己的自我辨識是合而為一的，情意鷹架者的認同是在實踐的參與中成形，捕捉他們的參與航道，也就看到他們對自己從身份認定到發展認同的軌跡。

「認同」和「身份認定」的概念，讓我好奇：無大氣專門學科知識及教學經驗的情意鷹架者，擁有學輔的身分，負責在一大氣專門學科的學習環境鷹架學員，但是其需要何種知識與能力以便夠格鷹架學員？擁有了學輔身分，又如何據有鷹架知識與能力？其對自己的身份認定將如何轉折，而對自己重新認定與自我辨識？

3. 研究方法

擁有這樣特殊的情意鷹架者的角色，其生存所在的社群，是有必要詳細介紹出。因此，本節將概要的介紹研究場域 Lain(Learning Atmospheric sciences via InterNet, http://lain.atm.ncu.edu.tw/lain_3/)大氣科學網路探究學園、研究對象、資料來源與分析。

3.1. 研究場域描述

Lain 為由中學生自由報名參加的非同步網路學習暑期營隊，成員以每小組 5~6 位方式依循 Z 圖學習模式(Chen, et.al., 2002)，在各自的小組討論區進行大氣相關主題(颱風、午後雷陣雨、濃霧、地溫、旱澇)之討論，學員以每週完成學習單的方式結束共計六週的探究活動。本研究汲取 2002 年的活動資料，計有 81 組共 487 名學員。

除了學員之外，擔任鷹架的學輔也是 Lain 活動中的重要成員。植基於前幾屆 Lain 的活動經驗，發現習於精熟學習的學員在探究學習(inquiry learning)的過程會遭遇困難導致流失，為了讓學員能長期持續參與，除了設有專門學科專長者提供認知鷹架需求，也安排情意鷹架者鷹架來自情緒(emotion)或社會性(social)的需求。認知鷹架者為具學科專長的中學教師，情意鷹架者為不具大氣學科領域的教師或教育類研究生。

過去 Lain 的經營經驗帶出對學輔鷹架的生活場景之規劃：前台與後台。前台為小組討論區、學輔日記、主題新聞、找碴區，這兩類學輔在這些地方的工作任務包括：

- 撰寫每日話題（有關各小組的學習狀況側記，由認知學輔主筆）
- 撰寫學輔日記（有關參與各組討論區的心情想法，由情意學輔主筆）
- 參與各小組討論區（與小組學員具有相同參與權限）
- 參與大家來找碴討論區（全體社群成員的綜合討論區）

相對的，學輔需要有個後台「學輔討論區」。後台提供學輔一個小憩處，讓他們能放鬆、交流、閒扯，在組員看不見的地方，談談那些可惡的、可愛的、可佩的家人。在閒聊間，交流出對鷹架的實踐反思、或是提出所面臨的困難、激勵出新的能量，再度投入茫茫討論串中，尋找陪小鬼頭（高中生）掛在網上的意義等。學輔社群討論區中，並非規定學輔參與的準則，而是分享各自鷹架參與的經驗(e.g., 江火明、陳斐卿與李郁薇, 2004；張秀美等人, 2006)。

3.2. 研究對象與資料分析

2002 年 Lain 的活動共安排有 13 對配對學輔，每對學輔由認知鷹架者、情意鷹架者所組成。每位認知鷹架者的發言文章平均數為 37 篇，而情意鷹架者為 164 篇。

本文主要研究對象為情意鷹架者，為了細膩的捕捉出情意鷹架者在社群中實踐的展演，在 13 位情意鷹架者，主要篩選出 5 名活躍的情意鷹架者(表 1)，他們之中四位是教育類的研究生，一位是高中實習老師 (bighand)，其發言數皆顯著高於所有情意鷹架者的發言文章平均數。

表 1 五名活躍的情意鷹架者發言總數

學輔	janepig	u7102109	bighand	suznki	simba
發言總數	420	378	276	248	206

資料來源包括網站的文字記錄，如學輔日記、主題新聞、學輔討論區等，以及研究者的田野札記與訪談逐字稿，由於本研究之旨趣在情意鷹架者之內心轉折與認同辨識，將以其中的訪談資料為主要的詮釋依據，其他資料與之交叉分析檢視，以對所「情意鷹架者於社群中的自我座落」之本質有更豐厚的理解。

4. 研究結果

從情意鷹架者掛上這份「身份認定」開始在各小組中駐留，情意鷹架者歷經挫折不安、謀策突破、到自在的座落，這些轉折顯現了情意鷹架者由對自我存在的消極感，到釐出情意鷹架者的存在意義的歷程。給出了他們的「認同」發展與形塑過程。

4.1. 捉摸現身這個大氣學習的社群到底需要什麼能力

一開始，這些教育類研究生被賦予「情意鷹架者」的身份披掛上陣，都因為擔心具備大氣學科知識才是擔任學輔的基本條件，一位鷹架者回憶：「...無法插進學員討論的話題的原因，是來自於我們缺乏那方面(大氣)的知識...(M_B_H01_463)」，導致情意鷹架者初期一直陷入學輔就該具備「大氣知識」，才能掌握學員的討論，找到學員的問題所在。因此，情意鷹架者在扮演學輔的角色上，對於自己的知識與能力的不足感到不知所措，對於所擁有的身分(identification)沒有實質感，一種虛虛晃晃地感覺充斥在他們心頭。

.....在那個過程當中，妳就會很懷疑說，ㄟ，我只能當那種叫人家出來、幫人家加油打氣、跟人家哈拉，然後妳就會覺得，自己是蠻沒有用的角色(M_B_J01_70)

情意鷹架者無法給出學科面的幫助，但是他們逐漸發現那是「認知」鷹架者的專長與職責，自己大氣知識的不足仍具有合法的地位，因為他們是「情意」鷹架者，只是，情意鷹架者到底該具備什麼能力呢？又該如何施展呢？情意鷹架者存有危機意識，認為若無法有貢獻，自己將會流失。這位情意鷹架者透過常常上線觀察，對如何瞭解學員有了了如指掌的歸納：

...學員有沒有常常在上面，那學員那麼常在上面貼了什麼樣的文章，學員通常是主動的...是不是很喜欢去串門子...我就知道說他們的習慣...。我覺得有很多判斷的根據，我覺得我最大可以掌握這些訊息的原因是因為我很常在上面，因為那是我唯一能做的。(M_B_W02_155)

情意鷹架者積極的投入參與，頻繁在線上觀看小組的動態，透過學員的文章及上線情況，捕捉到學員的用語、次文化及上線習慣，如知曉學員都在談什麼、常發言與否，使得情意鷹架者能即時偵測學員的狀況，隨時抓住能給出幫助的機會，如當學員快流失，趕快拉一把喚回；當學員有困挫，給予加油打氣、或陪伴學員哈拉聊天。

縱使這樣「用力」的給出，情意鷹架者內心仍不免徘徊在確認自己存在的意義，時而認為自己是蠻「沒有用」的角色，作的都是不重要的事務，對於學員的學科探究一點幫助都沒有。因為當他們無法了解學員有關大氣知識的談話內容時，往往不知道如何插入學員的話題中，「...我都不知道要怎麼樣出手，不知道要怎麼樣融入那個小組。(M_B_Z01_51)」，然而，情意鷹架者雖然匱乏學科知識，卻不意被他們發現這樣的「匱乏」，竟然也成為學員一種正向的資源：

...認知鷹架者可能會看不懂學生在講什麼？可是我覺得就是我們情意鷹架者就看得懂。我們跟學員程度相等，所以很清楚知道說他要問的這個問題...我們可以幫忙去了解說，就是幫忙轉化翻譯溝通(M_BW001_940929_354-362)

當情意鷹架者逐漸賣力投身於社群，使他們逐漸能捕捉學輔和學員社群的兩種生活脈絡，因通曉學員的語言及本身學科知識的程度相近學員，能以認知鷹架者能接受的語言轉化且詮釋學員的話語，讓認知鷹架者明瞭，使得認知鷹架者能給出適宜的輔助，而成為認知鷹架者和學員間的溝通橋樑，所提供轉化翻譯的功能，也實質地給出鷹架認知的貢獻。

4.2. 向其他學輔調準自己的施為

除了在自己的幾個小組討論區駐紮，尋覓如何融入小組成員的社群之外，情意鷹架者也從其他學輔的行蹤中捕捉該怎麼當一個鷹架者。譬如這位情意鷹架者提及他如何從【學輔日記】的貼文中有所了悟，以及到其他學輔的小組區觀摩的經驗：

別組的情意鷹架者通常都是要寫些什麼樣的文章，才叫做能夠放到學輔日記...或是別人應該也跟我一樣遭逢一樣的問題，比如說我看不懂學員講的...(M_B_W01_22) ...

活動開始之後，這裡面就有一些像 yykao(認知鷹架者)一些，他們都相當有經驗，所以我們可以去
看別人怎麼說，然後自己大概也知道說，耶要走怎樣的步伐，我覺得是有榜樣給我們看...
(M_B_S01_11)

學輔社群成員間有共同的事業(joint enterprise)：進行「情意」鷹架，和相似的身分特性：「無大氣學科知識和教學經驗」，所以常共同討論對鷹架任務的擔憂、鷹架對策、分享心情且相互打氣；另一方面，情意鷹架者普遍迫切於「尋找學習如何鷹架的資源」，故常藉由窺伺其他學輔的出手，知道哪些學輔具有哪些專長可作為資源取用、哪些學輔是活躍的或較不發言的、如何才是個像樣的情意鷹架者、其他學輔如何經營自己的社群、

他人或自己的著力如何不同、大家在意什麼、需要具備什麼能力等。

通曉學輔和學員社群的文化，帶給情意鷹架者能力感。情意鷹架者看待自己能給出的貢獻處變多，使得從早期因為學科知識的不足、沒有教學經驗，深深感到無力及沒自信，到感覺自己能有了一些參照的方向，甚至是一絲價值感的尋得。

4.3. 情意鷹架實踐的規準與價值

逐漸釐清自己與認知鷹架者任務的不同，情意鷹架者開始能說出自己這種角色的事業為何：「讓小組持續有溫度」。探究過程學員會遭逢困境、情緒不佳、和他人有摩擦等，易使學員無法持續投入，而為了讓學員能持續待上六個禮拜，情意鷹架者要努力讓學員持續樂於參與討論，讓學員喜歡此社群，才會積極進入討論區發表文章，當有人回應時，學員會更有往後持續發表文章的欲望。

...要讓那個小組裡面持續有那個溫度...情意鷹架者最重要的功能就是讓他們喜歡這邊，一定要讓他們喜歡來這邊，才有可能討論出東西...(M_B_J01_240)

有一種規律性，就是每一個情意鷹架者會在每一個小組交完一篇作業的時候去 PO 一篇學輔日記，所以我也會受影響，想說：好吧，我也要來去貼。...繳作業的前一、兩天最容易放棄，最容易口出惡言，最容易有衝突或是爭端的事情發生...那時候會特別需要情意鷹架者出來...(M_B_W02_73)

情意鷹架者要能讓學員持續投入，需據有某些能力及展現某些行徑。情意鷹架者透過參與，發展出情意鷹架者間具有共識逐漸形成的規準與價值，如「交作業前夕，學輔要出現陪伴學員」、「需適時的『發聲』」，展現學輔的存在，讓學員知道學輔於身邊陪伴，給予了學員「一起感」。這些情意鷹架者的施為，一方面是來自鷹架實踐中湧現所認為自己該做的事，如上線就要發文、要給學員感覺到溫暖、要讓學員知道有情意鷹架者的存在、學員發表文章時學輔適時給出回應等；另一方面，學輔間互相參考彼此鷹架的給出、鷹架形式、處理事件的方式等，知道學輔該做或不該做什麼、什麼是好的學輔、什麼事自己卻沒做到，譬如觀察到多數的情意鷹架者在交作業前夕會出籠，若自己沒有及時出現，隱隱然會有一種未負責任的內疚。因此，長期參與在社群的情意鷹架者個人及與他人相互切磋、請益、協商、較勁的過程，似乎讓他們理解到有一套情意鷹架者成員間所認定的準則與價值存在。

4.4. 釐出情意鷹架者的實踐意義－「成為小組學員社群的一份子」

情意鷹架者由在意自己的大氣知識程度問題，到認定自己情意鷹架的工作是「讓小組持續有溫度」，又再一度地轉化成在意「被學員接納為一份子」。活動初期，情意鷹架者看不懂學員所討論的探究內容，所以很在意自身學科知識的不足，這使他在鷹架學員感到無力，感到自己和學員間有隔閡，甚至認為自己是這社群中突兀的一份子。這種無力並沒有打倒情意鷹架者，反而使他們產生認同危機，努力在學員社群週邊參與(peripheral participation)。

情意鷹架者如此地在意自己的能力問題、在意自己能給出的是什麼，轉變成在意是否被學員接納為學員小組中的一份子，是來自情意鷹架者所追求的擁有感(ownership)及社群感。縱使情意鷹架者在 Lain 的結構下處於頗具權威(power)的位置，但情意鷹架者的生活重心是小組學員，唯有感覺真正的被小組學員所接受，如學員樂於和他互動回應，即是一種讓他感覺被接納的方式，自己被看待為該社群成員的一份子，立足在此社群才有充盈的感覺，才能安然的投身其中，情意鷹架者後期展現出這樣的放心：

...後期就會有種很安心的感覺，那時候我會跟組員有革命情感。(M_B_W02_80、81)

因為四、五週的時候都差不多摸熟了，很放心知道自己可以 PO 哪些文章，然後可以比較自在、比較肆無忌憚的講話。(M_B_W02_132、133)

這使他欣然追求在每一個所負責之小組有「我是該小組學員的學輔」、「我和學員是一體的」或「我們這一組」的自我認同。因此，活動後期，學員的學科的探究漸顯艱深，固然越凸顯情意鷹架者的學科知識匱乏，但情意鷹架者已尋覓出自己可伸展的舞台，能自在的和學員互動，認可自我和學員社群是一體的，無力感因安適座落而壓縮到牆角一處。

情意鷹架者對社群維繫給出的力量看似「生活細微事件」的照顧關懷，由生活出發，但他們對自己在活動後期的展演，已經出現一種「我們」的觀點：

...情意鷹架者是一個人跟學員一起活在那裡！...我們會不記得課本的內容，可是我們卻記得那種感覺，還有那個經歷過的人、事、物。(M_B_J01_102)

給出對彼此「重重貼近心」的感覺，這是一種長期關係的經營關鍵，經營出了彼此相依互賴性，使得情意鷹架者與學員在看似虛擬的網路上，卻以鮮活的共處經歷，長留在彼此的心中。

從「身份認定」到「自我認同」的整個歷程回顧，情意鷹架者由不舒適參與感，到舒適遊走社群。活動初期，情意鷹架者緊緊跟在學員身旁，有時怯生生插入學員話題，有時不發一語，擔心給出的不適宜、不知道能給予實質幫助或打擾到學員；活動中期後，面對其他學輔或學員，皆能隨時插上話，不再認為自己是社群中的突兀份子，充分參與著活動。情意鷹架者透過用力尋找可展演的舞台之過程，知曉了作為一個情意鷹架者的規準與價值，學會如何作得像一名學輔，也捉摸出學輔社群及學員社群的樣貌，重新對自我的存在給出另番深厚意義。

5. 討論與省思

分析情意鷹架者的生活實踐，似乎湧出不凡意義，也浮現讓人思考的面向：「作為學輔一定要有學科知識？」、「學輔在社群的參與，只展現鷹架他人的一面嗎？」這將在下文探討。

5.1. 透過參與據有知識與能力—情意鷹架需要什麼能力？

在相關的鷹架研究中，鷹架者通常具備學科知識或教學經驗。這是因為鷹架所指涉的多半是認知鷹架的面向，然而本文所揭露之情意面向的鷹架實踐，卻給出另一番新意：鷹架者所需的不一定是學科知識。勝任的情意鷹架者培養出什麼樣的能力，這些能力又是如何據有的？

在Lain的情意鷹架者缺乏學科知識及教學經驗地進入這個社群。初期鷹架學員，情意鷹架者難以想像要如何作為可鷹架學員的學輔，但他努力參與進社群中，邊鷹架學員邊學習做學輔，透過社群的資源工具、人工製品、事件、與他人互動中，掌握住學員學輔的特性，知曉了學輔和學員兩造社群的文化生態、與作為學輔的規準、及所需知識和技能，學習到如何作為學輔的樣子與內涵，成為一個有自信鷹架學員的情意學輔。情意鷹架者透過參與實踐，學習(learning)伴隨著產生，據有了知識和能力，使成為作為一個像樣且自在鷹架的學輔。

認同在實踐的參與中成形。情意鷹架者從無力給出鷹架，到從容給出鷹架；從在意自身不具學科知識，到不在意；從視自己和學員是分離，到視自己和學員是真切的同在

一體；從看待自己卑微，到有自信的肯定自己所存在的意義等等，這些所經歷的變化，絕對不只是行為上的改變，皆涉及了情意鷹架者在實踐歷程的認同。

5.2. 情意鷹架者只是在鷹架嗎？—是鷹架者、也是學習者及共同參與者

單純的看情意鷹架者在鷹架活動中所扮演的角色，似乎為鷹架者。但是不具學科知識及教學經驗的情意鷹架者，不論在學員或學輔社群，活動初期皆感到匱乏，不知道如何插上話題，到活動後期卻遊刃有餘，這也是一個十足的學習歷程，使他們可以穿梭在不同社群，鷹架實踐中隨時兼具著鷹架者、學習者、共同參與者三種角色。例如：跟在學員身旁共同參與討論，從中學習到學員社群的文化及能掌握住學員的狀況；若發現學員遇到問題、情緒不佳、有流失的現象，情意鷹架者就發揮鷹架角色的功用，即時出手拉學員一把；而情意鷹架者因為不具學科知識，會有不懂學員的討論內容或不知道如何鷹架時，會與其他學輔共同討論著，從中分享自我的鷹架看法，但也同時學習到他人是如何鷹架，可做為參考資源或借鏡。

情意鷹架者的學習彰顯在實踐中。在許多的學習現象研究中，研究者捕捉的是學習者（徒）在實踐中據有社群所需的能力，例如 Lave(1991)的成為助產士的學習、成為裁縫師的學徒學習、以及成為戒酒者的學習等研究，在師徒共處的實踐生活中，學徒的學習自然發生。然而，本文捕捉的卻是鷹架者（師）在實踐中的學習，在 Lain 的情意鷹架者，因為投入參與鷹架，在事件、他人、人工製品中，察覺自身的能力，形塑他在社群所需的知識，逐漸充分參與社群，能給出鷹架且分享鷹架，這使得情意鷹架者自我認同有所轉變，尋出自己的存在價值與意義。

做為社群的成員，角色是多元且有彈性的轉化。情意鷹架者具有學輔的身分認定(label)，致力於追求做個「稱職的學輔」，然而，在活動的歷程他了悟到身處在社群中的角色扮演並非單一，學輔也時時在學習，學輔在參與學員和學輔的文化生活中，才能逐漸安頓自己，自然舒適在其中遨遊，而不感到不自在或視自己在社群中是突兀的。因此，在鷹架實踐中，情意鷹架者透過參與獲得了對「情意鷹架者」的意義賦予；透過分析，也使我们悟出情意鷹架者在社群角色的多元性，這是情意鷹架者不斷協商自我的身分認同，逐漸在社群的自我座落的形塑過程。

(本文在“國科會”科教處 NSC 95-2520-S-008-004 的資助下完成，僅此致謝。)

參考文獻

- Chen, F., & Jiang, H.M. (2002). *The design framework of Portfolio-oriented Scientific Contest via InterNet (PORSCIN)*. Paper presented at GCCCE(The Fourth Global Chinese Conference on Computing in Education)Conference, Peiking, China.
- Kim, K., Grabowski, B. L., & Sharma, P. (2004). *Designing a classroom as a learner-centered learning environment prompting students' reflective thinking in K-12*. Paper presented at the annual meeting of the Association for Educational Communications and Technology.Chicago, IL.
- Lee, Y.W., Chen, F.C., & Jiang, H.M.*et al* (2006, June) . *affective mentoring Online*.Paper presented at the GCCCE (The 10th Global Chinese Conference on Computing in Education) Conference, Beijing, China.
- Robert, W., & Samuel, E. (2003). Becoming a "Communal Architect" in the Online Classroom--Integrating Cognitive & Affective Learning for Maximum Effect in

Web-Based Learning. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 6(1).

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge: University Press.

江火明、陳斐卿與李郁薇(2004)。從 Wenger 的社會學習理論談網路學習社群討論區的設計考量。教育研究月刊，125，93-105。

張秀美、李郁薇、陳斐卿與江火明(2006, 6 月)。學輔們的網路社群協力鷹架—互補 vs 緊繃。發表於全球華人計算機教育應用大會(The 10th Global Chinese Conference on Computing in Education)，北京，中國。

成人網路學習動機、學習策略、學習態度對學習滿意度之影響 An Influence Study of Adult Web-based Learning among Motivation, Strategies, Attitudes and Learning Satisfaction

方崇雄

臺灣師範大學工業科技教育學系

康雅菁

臺灣師範大學工業科技教育學系

weijing@ispeed.com.tw

陳冠利

臺灣師範大學工業科技教育學系

evechen2004@hotmail.com

黃敏蕙

“中央”研究院調查研究專題中心

minhui@gate.sinica.edu.tw

【摘要】本研究藉由發展成人網路學習行為量表（包含學習動機、學習策略、學習態度、學習滿意度等），針對遠距學習者進行問卷調查，並採用典型相關分析方法，結論顯示成人網路學習行為與學習滿意度之間具有關聯性。

【關鍵詞】學習行為、學習動機、學習態度、學習策略、學習滿意度

Abstract: This research is emphasized on developing inventory of learning behaviors, which is including learning motivations, learning strategies, and learning attitudes. There are 256 Distance Learning students. We apply canonical correlation analysis to examine data, and found that learning behaviors and learning satisfactions have related. We wish to construct the model between adult web-based learning behaviors and learning satisfactions in the future research by developing inventory in every factor of learning behavior regarding to high learning satisfaction.

Keywords: learning behaviors, learning motivations, learning strategies, learning attitudes, learning satisfactions

1 前言

在「世界是平的」一書中，作者佛里曼指出拜科技便利之賜，競爭模式已由舊時(Old-time)的威脅轉化為即時(just-in-time)的供應鍊模式。此一典範轉移，對人力資源發展的啟示在於，如何在全球化的人才競爭中，可以透過更有效率的學習方式，使成人提昇其職能與競爭力，此將是企業經營上的一大挑戰。而根據 Longworth and Davies (1996) 的研究指出，因為教育科技的運用、擴展全國與全球的網路、發展合作與雙向的伙伴關係、以及發展學習型組織與個人潛能等四項發展，使得成人終身學習，成為一項趨勢，故善用網際網路，破除時間、空間的限制，幫助學習時間受到工作限制的成人持續不斷的吸收新知，則是一種新的學習模式。本研究企圖瞭

解成人在網路學習下，學習滿意度的影響因子，而透過資訊科技的引入，能影響多少程度的學習滿意度。網路學習的實施會對學習者的學習行為與學習滿意度，產生何種影響。藉由成人網路學習滿意度量表與成人網路學習動機、態度、策略等各式量表的相對關係，探討其彼此之間的關係。

基於前述的研究動機，本研究將著眼於檢視成人網路學習者其學習行為與學習滿意度之間的影響，研究目的可歸納如下：

- (1)了解成人網路學習者學習動機、學習策略、學習態度與學習滿意度的現況。
- (2)探討成人網路學習者學習動機、學習策略、學習態度與學習滿意度之間的關聯程度。
- (3)根據研究結果，提供成人網路學習者、教學者及網路學習機構等之參考。

2 文獻探討

2.1 學習行為

學習是一種經由練習，使得個體在行為上產生較持久性改變的一種歷程，凡與學習有關的種種行為，都可稱為學習行為。例如：學習動機、學習態度、學習習慣、學習興趣、學習方式及學習困擾等（盧美貴，1982）。黃富順（1992）則指出成人的學習行為應包括學習態度、社會支持、學習動機和學習策略等四項類型。簡茂發等（1992）則將學習行為分為學習方法、學習習慣、學習興趣、學習環境等四個層面。綜合前述學者之定義，本研究將學習行為分為學習動機、學習態度以及學習策略等三種主要的類型，以下分別探討之。

2.2 學習動機

動機是引起個體活動、維持已引發的活動、並促使該活動朝向某一目標進行的內在歷程（張春興，1989）。Keller（1983）指出，動機會影響個體行為的努力程度與方向，亦即動機促使個體選擇趨近或逃避某些經驗或目標，以及對該經驗或目標的努力程度。而學習動機係是促進學習者自願學習的動力（盧美貴，1982）。張春興（1991）認為學習動機(motivation to learn)是指引起學生學習活動，維持學習活動，並導致該學習活動趨向教師所設定目標的內在心理歷程。動機依據內涵可分為「內在動機」（intrinsic motivation）和「外在動機」（extrinsic motivation）。學習者內心感覺需要或對學習目的有所領悟而自發的動機，例如：為滿足求知慾而讀書，即為一種內在動機。另外，凡受外力驅迫，例如：怕受處罰，為了考試、比賽等而被引發的動機為外在動機（李永吟，單文經，1997）。綜合前述學者的看法，本研究將學習動機的內涵構面界定為外在動機與內在動機。

2.3 學習態度

學習者對於學習事物的內容，所持正向或反向的情感或評價，以及贊成或反對的行動傾向，稱為學習態度（盧美貴，1985）。態度並非與生俱來，可能透過認知（cognitive source）、情緒（emotional source）、社會（social source）及行為（behavioral source）等因素產生不同的態度（Mcneil, 1978）。林寶貴、錡寶香（1991）認為學習態度包含學習方法、學習技能、學習習慣及學習慾望等。鄧運林（1992）則認為學習態度係指有關學習習慣、時間管理、努力經營等學習事項的準備狀態或行為，包括生理習慣、心理習慣、情感習慣、利用時

間、專心學習等要件。王福林（1990）認為學習態度的形成與改變，與個人所在的學習環境（包括教師、同學、教材、家庭社經背景、文化背景及學校環境等）有密切關係。綜合前述學者的看法，本研究將學習態度的內涵構面界定為學習計畫、學習方法、學習習慣及學習環境等。

2.4 學習策略

Olgren（1992）認為，學習策略包括編碼、建構知識於記憶中等，是一種基本認知過程。洪寶蓮（1990）則認為學習策略是指學習者用來促使知識獲得、保留、提取與統整的學習行為與思考活動，意涵著學習者所使用訊息處理或認知歷程的能力，具有促進組織學習內容及轉換訊息的功能，是統合（後設）認知發展的重要部分。Conti and Fellenz（1991）將學習策略分為包括後設認知、資源經營、後設動機（Meta-motivation）、記憶、批判思考等五類策略。後設認知策略分為計畫、監控與調整；資源經營策略包括鑑別（Identification）、批判性利用（Critical use）與人力資源的利用三類；後設動機策略又稱為「後設激勵」，是用來強調學習者對動機策略的控制，亦即對個體的學習給予後設激勵性的動力與引導，換句話說，後設動機策略乃是以激勵或動機策略為主，旨在強調學習者自身察覺統合的能力，其內含有注意、獎賞、自信三項；記憶策略的內含有三：（1）組織：將所得的訊息依據某些條件作組織；（2）外在的輔助：運用各種記憶術與其他事物做連結或精緻化，幫助訊息的記憶；（3）應用：將所習得的知識或技能實際應用於生活中；而批判思考策略有三，且具階段性：（1）對假設存疑與檢驗：對學習內容會有先存疑的態度，進而檢驗其可信度；（2）探究各種可能性：從所接受的訊息資料中，探究各種可能性；（3）條件性接受：經過一番深思熟慮，從中選擇最合理、適當的訊息加以接受。綜合以上所述，本研究所界定之學習策略包括：認知策略（複誦策略、精緻化策略、組織策略）、後設認知策略（計畫策略、監控策略、規範策略）及資源經營策略（時間經營、研讀環境經營、努力經營、他人支持）等三種類型。

2.5 學習滿意度

Knowles and Tough（1989）指出所謂學習滿意度是指學習者對學習活動的感覺或態度，滿意所呈現出高興的感覺或積極的態度，不滿意所呈現的是不高興的感覺或消極的態度。應用在電腦網路上，Melon（1990）將其定義為使用者與電腦網路互動活動之情感因素。綜上所述，本研究的網路學習滿意度的層面包含師生互動、網路環境、課程內容品質、人際關係等四個層面。

3 研究設計與實施

本節將說明研究方法、研究工具、研究架構與資料分析等內容。將分述如下：

3.1 研究方法

為達成預定之研究目的，本研究擬採用文獻探討、問卷調查等研究方法進行資料蒐集。茲說明如下：

(1) 文獻探討

蒐集、整理、分析國內外有關學習行為包括學習動機、學習態度、學習策略以及學習滿意度等之相關研究、論著等，以為建構理論架構之依據。由於先前的研究多注重於網路學習的硬體建構進行探討，鮮少針對學習者

的部分加以深究，故在相關的理論建構上，至今尚在起步萌芽階段，本研究在此方面廣泛地蒐集相關之期刊、論文、專書、資料庫、等文獻資料，作為理論建構資料之參考依據。

(2) 問卷調查

利用自編之成人網路學習行為與學習滿意度量表進行問卷調查，研究樣本為某大學中遠距學習之成人學員，共計回收有效問卷256份。

3.2 研究工具

本研究自行建構之研究工具為成人網路學習行為與學習滿意度量表，內容可分為學習動機、學習態度、學習策略與學習滿意度等四項分量表，評定形式是採Likert四點式量尺來評定構面／指標之適切性，藉此問卷來瞭解成人網路學習行為與滿意度量表之指標與內容。

3.3 研究架構

本研究架構，詳如下圖所示：

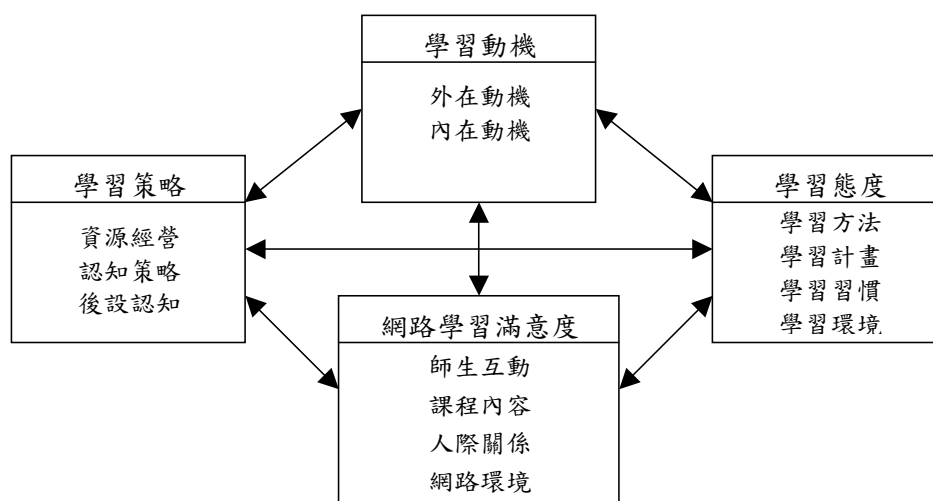


圖 1 研究架構圖

3.4 資料分析

本研究係採用問卷調查的方式來蒐集資料，資料分析方法則採用典型相關分析，以探討成人網路學習行為（包含學習動機、學習態度及學習策略等項目）與網路學習滿意度等四大構面之關聯性。

4 資料分析與討論

為瞭解成人在學習動機、學習態度、學習策略與學習滿意度間之相關情形，乃以典型相關分析考驗各自變項與依變項間的相關程度。

4.1 學習動機與學習態度之典型相關分析

本研究結果顯示，成人在網路學習行為上的學習動機與學習態度有典型相關存在。由表 1 可知，第一個典型相關係數達顯著水準， $\rho = .576$ ($p < .05$)，第二個典型相關係數未達到顯著水準。可知第一個典型因素有意義，可以解釋成人在網路學習行為上的學習態度。

由表 1 可知，第一個典型相關係數 $\rho = .576$ ($p < .05$)，其決定係數為 $\rho^2 = .567$ ，

表示在 X 組變項的第一典型相關係數 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項之第一個典型因素 (η_1) 總變異量的 49.1%。 χ_1 是從 X 組二個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 X 組變項總變異量的 68.4%；X 組變項與 Y 組第一個典型因素 (η_1) 重疊部分為 .227，表示 Y 組第一個典型因素 (η_1) 可以解釋 X 組變項總變異量的 29.1%。 η_1 是從 Y 組四個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 Y 組變項總變異量的 49.1%，Y 組變項與 X 組第一個典型因素 (χ_1) 重疊部分為 .163，表示 X 組第一個典型因素 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項總變異量的 16.3%。再進一步分析，第一個典型因素與內在動機及外在動機的相關係數分別為 .744 與 .437，第一個典型因素與學習方法、學習計畫、學習習慣與學習環境間之相關係數分別為 .231，.506，.441，.173。

由上述分析可知，當成人對網路學習行為的內在動機與外在動機越高時，在學習方法、學習計畫、學習習慣與學習環境的傾向就越高。

表 1 學習動機與學習態度之典型相關分析摘要表

X 變項	典型因素		Y 變項	典型因素	
	χ_1	χ_2		η_1	η_2
學習動機			學習態度		
內在動機	.744	-.791	學習方法	.231	-.755
外在動機	.437	.995	學習計畫	.506	.977
			學習習慣	.441	-.220
			學習環境	.173	-.331
抽出變異數百分比	68.42	31.58	抽出變異數百分比	49.10	15.49
重疊	22.69	.25	重疊	16.28	.12
			ρ^2	.567	.046
			典型相關係數 ρ	.576*	.089

* $p < .05$ $n = 256$

4.2 學習動機與學習策略之典型相關分析

本研究結果顯示，成人在網路學習行為上的學習動機與學習策略有典型相關存在。由表 2 可知，第一個典型相關係數達顯著水準， $\rho = .533$ ($p < .05$)，第二個典型相關係數未達到顯著水準。可知第一個典型因素有意義，可以解釋成人在網路學習行為上的學習策略。

由表 2 可知，第一個典型相關係數 $\rho = .533$ ($p < .05$)，其決定係數為 $\rho^2 = .526$ ，表示在 X 組變項的第一典型相關係數 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項之第一個典型因素 (η_1) 總變異量的 56.2%。 χ_1 是從 X 組二個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 X 組變項總變異量的 66.89%；X 組變項與 Y 組第一個典型因素 (η_1) 重疊部分為 .19，表示 Y 組第一個典型因素 (η_1) 可以解釋 X 組變項總變異量的 19.02%。 η_1 是從 Y 組三個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 Y 組變項總變異量的 64.31%，Y 組變項與 X 組第一個典型因素 (χ_1) 重疊部分為 .183，表示 X 組第一個典型因素 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項總變異量的 18.28%。再進一步分析，第一個典型因素與內在動機及外在動機的相關係數分別為 .815 與 .343，第一個典型因素與認知策略、後設認知與資源經營間之相關係數分別為 .405，.132，.645。

由上述分析可知，當成人對網路學習行為的內在動機與外在動機越高時，在認知策略、後設認知與資源經營的傾向就越高。

表 2 學習動機與學習策略之典型相關分析摘要表

X 變項	典型因素		Y 變項	典型因素	
	χ_1	χ_2		η_1	η_2
學習動機			學習策略		
內在動機	.815	-.719	認知策略	.405	-.813
外在動機	.343	1.031	後設認知	.132	-.463
			資源經營	.645	1.049
抽出變異數百分比	66.89	33.11	抽出變異數百分比	64.31	18.17
重疊	.19	.10	重疊	.18	.05
			ρ^2	.526	.019
			典型相關係數 ρ	.533*	.055

* $p < .05$ $n = 256$

4.3 學習動機與學習滿意度之典型相關分析

本研究結果顯示，成人在網路學習行為上的學習動機與學習滿意度並未有典型相關存在。由表 3 可知，第一個典型相關係數未達顯著水準， $\rho = .620$ ($p > .05$)，第二個典型相關係數未達到顯著水準。可知第一個典型因素未能有意義，未能解釋成人在網路學習行為上的學習滿意度。

由表 3 可知，第一個典型相關係數 $\rho = .620$ ($p > .05$)，其決定係數為 $\rho^2 = .613$ ，表示在 X 組變項的第一典型相關係數 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項之第一個典型因素 (η_1) 總變異量的 6.1%。 χ_1 是從 X 組二個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 X 組變項總變異量的 59.45%；X 組變項與 Y 組第一個典型因素 (η_1) 重疊部分為 .05，表示 Y 組第一個典型因素 (η_1) 可以解釋 X 組變項總變異量的 5.03%。 η_1 是從 Y 組四個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 Y 組變項總變異量的 68.47%，Y 組變項與 X 組第一個典型因素 (χ_1) 重疊部分為 .26，表示 X 組第一個典型因素 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項總變異量的 26.35%。再進一步分析，第一個典型因素與內在動機及外在動機的相關係數分別為 .670 與 .533，第一個典型因素與師生互動、課程品質、人際關係與網路環境間之相關係數分別為 .380，.426，.269，.193。

由上述分析可知，當成人對網路學習行為的內在動機與外在動機越高時，在師生互動、課程品質、人際關係與網路環境的傾向就越高。

表 3 學習動機與學習滿意度之典型相關分析摘要表

X 變項	典型因素		Y 變項	典型因素	
	χ_1	χ_2		η_1	η_2
學習動機			學習滿意		
內在動機	.670	-.845	師生互動	.380	-.003
外在動機	.533	.937	課程品質	.426	-.991
			人際關係	.269	.500
			網路環境	.193	.707

抽出變異數百分比	59.45	15.23	抽出變異數百分比	68.47	31.53
重疊	22.88	0.55	重疊	26.35	1.14
			ρ^2	.613	.171
			典型相關係數 ρ	.620**	.190*

* $p < .05$ $n=256$

4.4 學習態度與學習策略之典型相關分析

本研究結果顯示，成人在網路學習行為上的學習策略與學習態度有典型相關存在。由表 4 可知，第一個典型相關係數達顯著水準， $\rho = .760$ ($p < .05$)，第二個典型相關係數也達顯著水準， $\rho = .446$ ($p < .05$)，第三個典型相關未達到顯著水準。可知第一個典型因素與第二個典型因素均有意義，可以解釋成人在網路學習行為上的學習態度。

由表 4 可知，第一個典型相關係數 $\rho = .760$ ($p < .05$)，其決定係數為 $\rho^2 = .578$ ，表示在 X 組變項的第一典型相關係數 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項之第一個典型因素 (η_1) 總變異量的 57.8%。 χ_1 是從 X 組三個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 X 組變項總變異量的 59.2%；X 組變項與 Y 組第一個典型因素 (η_1) 重疊部分為 .342，表示 Y 組第一個典型因素 (η_1) 可以解釋 X 組變項總變異量的 34.2%。 η_1 是從 Y 組四個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 Y 組變項總變異量的 43.52%，Y 組變項與 X 組第一個典型因素 (χ_1) 重疊部分為 .2515，表示 X 組第一個典型因素 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項總變異量的 25.15%。再進一步分析，第一個典型因素與認知策略、後設認知及資源經營的相關係數分別為 -.921，-.608 與 -.748，第一個典型因素與學習方法、學習計畫、學習習慣與學習環境間之相關係數分別為 -.596，-.638，-.891，-.430。

由上述分析可知，當成人對網路學習行為的認知策略、後設認知及資源經營越高時，在學習方法、學習計畫、學習習慣與學習環境的傾向就越高。

其次，由表 4 可知，第二個典型相關係數達顯著水準， $\rho = .446$ ($p < .05$)，第二個典型相關係數也達到顯著水準。可知第二個典型因素有意義，可以解釋成人在網路學習行為上的學習策略。

由表 4 可知，第二個典型相關係數 $\rho = .446$ ($p < .05$)，其決定係數為 $\rho^2 = .199$ ，表示在 X 組變項的第二典型相關係數 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項之第二個典型因素 (η_1) 總變異量的 19.9%。 χ_1 是從 X 組三個變項中抽取出來的第二個典型因素，佔 X 組變項總變異量的 19.9%；X 組變項與 Y 組第二個典型因素 (η_1) 重疊部分為 .0381，表示 Y 組第二個典型因素 (η_1) 可以解釋 X 組變項總變異量的 3.81%。 η_1 是從 Y 組四個變項中抽取出來的第二個典型因素，佔 Y 組變項總變異量的 22.66%，Y 組變項與 X 組第二個典型因素 (χ_1) 重疊部分為 .045，表示 X 組第二個典型因素 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項總變異量的 4.5%。再進一步分析，第二個典型因素與認知策略、後設認知及資源經營的相關係數分別為 -.076，-.614 與 .439，第二個典型因素與學習方法、學習計畫、學習習慣與學習環境間之相關係數分別為 -.132，-.508，.146，.781。

由上述分析可知，當成人對網路學習行為的後設認知越高時，在學習計畫的傾向就越高；而在資源經營越高時，學習環境的傾向就越高。

表 4 學習態度與學習策略之典型相關分析摘要表

X 變項	典型因素			Y 變項	典型因素		
	χ_1	χ_2	χ_3		η_1	η_2	η_3
學習策略				學習態度			
認知策略	-.921	-.076	-.383	學習方法	-.596	-.132	.789
後設認知	-.608	-.614	.504	學習計畫	-.638	-.508	-.209
資源經營	-.748	.439	.498	學習習慣	-.891	.146	-.271
				學習環境	-.430	.781	.005
抽出變異數百分比	59.199	19.183	21.618	抽出變異數百分比	43.520	22.662	18.510
重疊	34.212	3.811	.479	重疊	25.150	4.502	.410
				ρ^2	.578	.199	.022
				典型相關係數 ρ	.760*	.446*	.149

* $p < .05$ $n=256$

4.5 學習態度與學習滿意度之典型相關分析

本研究結果顯示，成人在網路學習行為上的學習態度與學習滿意度有典型相關存在。由表 5 可知，第一個典型相關係數達顯著水準， $\rho = .652$ ($p < .05$)，第二個典型相關係數也達顯著水準， $\rho = .266$ ($p < .05$)，第三個典型相關未達到顯著水準。可知第一個典型因素與第二個典型因素均有意義，可以解釋成人在網路學習行為上的學習態度。

由表 5 可知，第一個典型相關係數 $\rho = .652$ ($p > .05$)，其決定係數為 $\rho^2 = .641$ ，表示在 X 組變項的第一典型相關係數 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項之第一個典型因素 (η_1) 總變異量的 64.1%。 χ_1 是從 X 組四個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 X 組變項總變異量的 48.25%；X 組變項與 Y 組第一個典型因素 (η_1) 重疊部分為 .205，表示 Y 組第一個典型因素 (η_1) 可以解釋 X 組變項總變異量的 20.5%。 η_1 是從 Y 組四個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 Y 組變項總變異量的 57.94%，Y 組變項與 X 組第一個典型因素 (χ_1) 重疊部分為 .246，表示 X 組第一個典型因素 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項總變異量的 24.61%。由表 5 可知，第二個典型相關係數 $\rho = .266$ ($p < .05$)，其決定係數為 $\rho^2 = .231$ ，表示在 X 組變項的第二典型相關係數 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項之第二個典型因素 (η_1) 總變異量的 23.1%。 χ_1 是從 X 組三個變項中抽取出來的第二個典型因素，佔 X 組變項總變異量的 17.19%；X 組變項與 Y 組第二個典型因素 (η_1) 重疊部分為 0.021，表示 Y 組第二個典型因素 (η_1) 可以解釋 X 組變項總變異量的 2.1%。 η_1 是從 Y 組四個變項中抽取出來的第二個典型因素，佔 Y 組變項總變異量的 15.33%，Y 組變項與 X 組第二個典型因素 (χ_1) 重疊部分為 0.01，表示 X 組第二個典型因素 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項總變異量的 1%。再進一步分析，第一個典型因素與學習方法、學習計畫、學習習慣與學習環境的相關係數分別為 .314，.384，.493，.187，第一個典型因素與師生互動、課程品質、人際關係與網路環境間之相關係數分別為 .369，.353，.252，.306。第二個典型因素與

學習方法、學習計畫、學習習慣與學習環境的相關係數分別為.766，-.569，-.503與.628，第二個典型因素與師生互動、課程品質、人際關係與網路環境間之相關係數分別為-.081，-.314，-.694，1.06。

由上述分析可知，當成人對網路學習行為的學習方法、學習計畫、學習習慣與學習環境越高時，在師生互動、課程品質、人際關係與網路環境的傾向就越高。

表 5 學習態度與學習滿意度之典型相關分析摘要表

X 變項	典型因素				Y 變項	典型因素			
	χ_1	χ_2	χ_3	χ_4		η_1	η_2	η_3	η_4
學習態度					學習滿意				
學習方法	.314	.766	.465	.574	師生互動	.369	-.081	-.268	-1.362
學習計畫	.384	-.569	-.783	.519	課程品質	.353	-.314	-.821	.879
學習習慣	.493	-.503	.739	-.525	人際關係	.252	-.694	.813	.521
學習環境	.187	.628	-.572	-.649	網路環境	.306	1.06	.448	.165
抽出變異數百分比	48.25	17.19	14.53	20.03	抽出變異數百分比	57.94	15.33	19.06	7.67
重疊	20.49	2.21	3.01	0	重疊	24.61	1.08	.57	0
					ρ^2	.641	.231	.168	0
					典型相關係數 ρ	.652*	.266*	.173	.004

* $p < .05$ $n=256$

4.6 學習策略與學習滿意度之典型相關分析

本研究結果顯示，成人在網路學習行為上的學習策略與學習滿意度有典型相關存在。由表 6 可知，第一個典型相關係數達顯著水準， $\rho=.67$ ($p < .05$)，第二個典型相關係數也達顯著水準， $\rho=.289$ ($p < .05$)，第三個典型相關未達到顯著水準。可知第一個典型因素與第二個典型因素均有意義，可以解釋成人在網路學習行為上的學習態度。

由表 6 可知，第一個典型相關係數 $\rho=.67$ ($p < .05$)，其決定係數為 $\rho^2=.662$ ，表示在 X 組變項的第一典型相關係數 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項之第一個典型因素 (η_1) 總變異量的 66.2%。 χ_1 是從 X 組二個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 X 組變項總變異量的 65.83%；X 組變項與 Y 組第一個典型因素 (η_1) 重疊部分為.296，表示 Y 組第一個典型因素 (η_1) 可以解釋 X 組變項總變異量的 2.96%。 η_1 是從 Y 組四個變項中抽取出來的第一個典型因素，佔 Y 組變項總變異量的 59.98%，Y 組變項與 X 組第一個典型因素 (χ_1) 重疊部分為.27，表示 X 組第一個典型因素 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項總變異量的 27%。由表 6 可知，第二個典型相關係數 $\rho=.289$ ($p < .05$)，其決定係數為 $\rho^2=.271$ ，表示在 X 組變項的第二典型相關係數 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項之第二個典型因素 (η_1) 總變異量的 27.1%。 χ_1 是從 X 組三個變項中抽取出來的第二個典型因素，佔 X 組變項總變異量的 17.65%；X 組變項與 Y 組第二個典型因素 (η_1) 重疊部分為 0.015，表示 Y 組第二個典型因素 (η_1) 可以解釋 X 組變項總變異量的 1.5%。 η_1 是從 Y 組四個變項中抽取出來的第二個典型因素，佔 Y 組變項總變異量的 16.75%，Y 組變項與 X 組第二個典型因素 (χ_1) 重疊部分為 0.01，表示 X 組第二個典型因素 (χ_1) 可以解釋 Y 組變項總變異量的 1%。

再進一步分析，第一個典型因素與認知策略、後設認知及資源經營的相關係數分別為.367，.292與.554，第一個典型因素與師生互動、課程品質、人際關係與網路環境之相關係數分別為.312，.308，.333，.342。第二個典型因素與認知策略、後設認知及資源經營的相關係數分別為-.772，-.452與1.073，第一個典型因素與師生互動、課程品質、人際關係與網路環境之相關係數分別為-.401，.353，1.114，-.027。

由上述分析可知，當成人對網路學習行為的認知策略、後設認知及資源經營越高時，在師生互動、課程品質、人際關係與網路環境的傾向就越高。

表 6 學習策略與學習滿意度之典型相關分析摘要表

X 變項	典型因素			Y 變項	典型因素		
	χ_1	χ_2	χ_3		η_1	η_2	η_3
學習策略				學習滿意			
認知策略	.367	-.772	-.856	師生互動	.312	-.401	.605
後設認知	.292	-.452	1.12	課程品質	.308	.353	-1.168
資源經營	.554	1.073	-.218	人際關係	.333	1.114	-.0277
				網路環境	.342	-.0265	.761
抽出變異數百分比	65.83	17.65	16.52	抽出變異數百分比	59.98	16.75	11.20
重疊	29.57	1.47	.10	重疊	26.95	1.39	.07
				ρ^2	.662	.271	.057
				典型相關係數 ρ	.670*	.289*	.078

* $p < .05$ $n=256$

5 結論與建議

透過各變項之間的典型相關分析，可以發現：

- (1) 成人對網路學習行為的內在動機與外在動機越高時，在學習方法、學習計畫、學習習慣與學習環境的傾向就越高。
- (2) 成人對網路學習行為的內在動機與外在動機越高時，在認知策略、後設認知策略與資源經營策略的傾向就越高。
- (3) 成人對網路學習行為的內在動機與外在動機越高時，在師生互動、課程品質、人際關係與網路環境的傾向就越高。
- (4) 成人對網路學習行為的認知策略、後設認知策略及資源經營策略越高時，在學習方法、學習計畫、學習習慣與學習環境的傾向就越高；當成人對網路學習行為的後設認知策略越高時，在學習計畫的傾向就越高；而在資源經營策略越高時，學習環境的傾向就越高。
- (5) 成人對網路學習行為的學習方法、學習計畫、學習習慣與學習環境越高時，在師生互動、課程品質、人際關係與網路環境的傾向就越高。
- (6) 成人對網路學習行為的認知策略、後設認知策略及資源經營策略越高時，在師生互動、課程品質、人際關係與網路環境的傾向就越高。

由前述研究結論可知，在成人網路學習行為之學習動機、學習態度、學習策略等構面中某些具有典型相關的關係存在，建議研究可排除多元共線性，並進一步採用線性結構方程以建構模式，作為成人網路學習設計者之參考。

參考文獻

- 王福林（1990）。新制師院學生與師專學生家庭社經地位及其學習行為、學業成就之調查分析。師大教育研究所碩士論文。
- 李永吟和單文經（1997）。《教學原理》。台北：遠流。
- 林寶貴和錡寶香（1991）。高職階段聽覺障礙學生國語文與數學能力之研究。《特殊教育研究學刊》，7，109-127
- 洪寶蓮（1990）。大學生學習與讀書策略量表之修訂及調查研究。彰化師範大學輔導研究所碩士論文。
- 黃富順（1992）。《成人學習的動機》。高雄：復文。
- 張春興（1991）。《現代心理學》。臺北：東華書局。
- 鄧運林（1992）。從成人教育學觀點談成人教學。《成人教育》，7，48-56。
- 簡茂發和劉湘川（1992）。模糊綜合評判法及其在教學觀摩評鑑上之應用。《測驗年刊》，39，269-283。
- 盧美貴（1979）。動機—學習的原動力，教與學。台北：台北市政府教育局。
- 盧美貴（1982）。國小教師教養方式與學生學習行為之關係，《市立師專學報》，14，p.221-279。
- Conti, G. J., & Fellenz, R. A. (1991). *Assessing adult learning strategies*.
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. *Instructional design theories and modes: an overview of their current status*. 383-434.
- Longworth, N., & Davies, W. K. (1996). *Lifelong Learning*. Ed. Kogan Page. Londres.
- Mcneil E. B. et al., (1978). *Today and tomorrow*. San Francisco. California.
- Olgren, C. H. (1992). *Adult's learning strategies and outcomes in an independence study course*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Wisconsin-Madison.

在家教育學生之科技教育學習分析—以肌肉萎縮症病童與電腦為例

The Analysis of the Implementation of Technology Education on Home Schooling:
A Case of Muscular Dystrophy student

朱耀明

高雄師範大學工業科技教育學系教授
t1179@nknucc.nknu.edu.tw

陳韋邑

宜蘭縣羅東高級中學生活科技科實習教師
fredwaiei@yahoo.com.tw

陳姿旭

高雄師範大學工業科技教育學系碩士生
tzuhsu.chen@msa.hinet.net

【摘要】 基於教育機會均等之理念，政府對於學齡階段無法到校接受教育的重度障礙學生，提供「在家教育」巡迴輔導措施。本文以一名患有肌肉萎縮症，無法前往學校就學的孩童，需要一名能夠教授基本電腦的老師從事在家教育，對此孩童進行在家教育之科技教育學習分析研究。

【關鍵詞】 在家教育、科技教育、肌肉萎縮症

Abstract: Base on the sprits of education equity, the Ministry of Education provides the home schooling program for those students who cannot go to school especially for physical disabilities students. This study is to analysis the technology education learning process of a muscular dystrophy home schooling student and his interactions with his home schooling teacher.

Keywords: home schooling, technology education, muscular dystrophy

1. 前言

本研究起因於一名患有肌肉萎縮症，無法前往學校就學的孩童，需要一名能夠教授基本電腦老師從事在家教育，但因缺乏同儕的互動及其身體狀況逐日惡化，對學習的目的產生質疑而排斥學習，後來透過台灣國際教育資源網的活動及協助，而產生對網路與電腦的興趣，進而提高學習的意願。在家特殊教育幾乎都是一對一教學，課程設計和教學方式也有所不同，儘量以簡單輕鬆有趣為主，目前該生智力正常但身體無法移動，教學內容則是無須做太大改變，在教學方式需要使用輔具幫助學習。有鑒於國內這方面研究資料稀少，便決定以該生為個案，進行在家教育之科技教育學習分析研究。

2. 文獻探討

在家教育在近年因應特殊教育正常化、回歸主流的思潮下，針對特殊兒童的個別差異，並滿足其教育需求，設計出一套具變通性教育安置方式。根據障礙程度和學習環境限制，有著不同的安置方式(鄭秀真，2002)。Kirk 和 Gallagher (1989) 認為在家教育是為了讓長期待在家中無法出門的兒童，避免其教育延遲，經過特殊訓練的巡迴教師，前往家中進行教導的一種教育方式。本研究個案特徵及障礙原因，為重度肢體障礙，其障礙原因為肌肉萎縮症。根據 E. Deno 在 1970 年提出特殊兒童的學習環境關係中，屬於學習環境限制甚多的類別，無法像近幾年特殊教育理念強調回歸主流，特殊教育學生儘量回歸普通班級上課的情形。

資訊科技教育對教育的影響甚多，扮演著越來越重要的角色（陸允儀、馮祥勇和張婷媛，1995）。資訊科技運用在特殊教育上，可幫助身心障礙學生學習，提升人性尊嚴和生活品質，已經成為特殊教育中教學目標的重點。不少學者認為，資訊科技輔助中度、重度障礙學生學習可以得到較高層次的認知和解決問題的能力。

3. 研究方法與設計

本研究旨在對實施在家教育的肌肉萎縮症病童教授基本電腦能力，並觀察其接受電腦技能教育之學習歷程分析，以研究者本身為研究工具的行動研究方式。藉由一連串的教學活動對個案實施「教育行動研究」，利用電腦課程進行一對一的教學，以期提升研究個案對電腦的學習興趣和能力及透過觀察和紀錄其學習歷程學習態度的轉變情形，並深入瞭解其變化之可能原因。

研究個案是一位患有先天脊隨性肌肉萎縮症的八十年次男生，家庭經濟小康，媽媽在家全職照顧他，自理能力完全需要依賴家人幫助，生理發展和一般正常國中生是沒有差異的，但是其肺部功能差，時常需要他人幫忙壓痰，行為情緒上，對於陌生人會畏懼，還會容易不耐煩，說話從最先清楚到目前已經略顯含糊不清，他無法自主控制肢體，僅剩下右手拇指、食指稍可動作，但卻也一直在退化中。

本研究依照研究目的、研究問題和教育行動研究理論的循環歷程，發展出研究架構，採 Lewin 行動研究模式，先擬定研究計畫，再以電腦教學活動為主軸，透過觀察、反省的螺旋循環進行。

研究分為三個階段，第一階段（94/1/14~1/20）主要以認識個案，分析其電腦的使用情況及學習電腦的動機，以求往後準備教材和實施方式的決定。第二階段（94/1/20~11/16）經分析個案的電腦操作與學習方式後，進行安排課程內容及實施電腦教學。課程內容以基本文書處理能力及網頁製作軟體 Microsoft FrontPage 為主。在此研究者扮演參與者亦觀察者的角色，除實施教學外，將上課過程，做教學歷程紀錄，包括課程進度、使用工具、教學反省、教學途中的問題、學生的評語、教師個人心得。其中以錄音方式回想的方式記錄研究的重點。第三階段（94/11/30~95/1/20）個案已經達成網頁製作，教學以口頭問答和實際操作方式進行。研究者以完全觀察者的角色，訪談個案

家長和學校老師，了解其上課之外的使用電腦的情形或是其他生活瑣事，觀察重點在於，是否有達到預期之結果。

資料蒐集的方式包括教學歷程表、錄音檔、訪談記錄等三種，依據資料的來源、訪談的內容錄音轉錄為逐字稿並加以編碼及分析整理。

3.1 教師使用的教學策略

為強化教學效果，教師採用口頭鼓勵方式或以施加增強物的方式，促進學習慾望。如：

研究者：有一個方式比較快喔，可以全選。杰：我知道，按 CTRL+A。研：不錯喔，你知道↵，我記得我沒有教過你。杰：那是我前幾天在打字時，按檢視時，後面有寫。研：不錯喔。懂得自己去學喔。杰：我之前有一些也是這樣看來的。研：很好，很好。這樣做就對了 (Rg0330#1)！

實施過程中，有時會因身體移動不便或其他因素造成學習慾望減退，或進行問答時，出現自信心不足，便告知想學好學習電腦，英文非常重要，藉此加強英文科目學習的動機，漸漸的提升自信心及電腦學習動機。

3.2 教師教學內容

主要以文書處理、網頁製作為主，讓學生可以利用電腦完成學校作業。如：

研：你先去隨便抓一篇文章，對了，你知道快捷鍵嗎？杰：我知道 CTRL+C 是複製，CTRL+V 是貼上就這樣。研：還不錯↵，那我在跟你講一個喔，CTRL+Z 是復原的指令，CTRL+X 剪下。杰：這樣以後復原就會比較快一點了，真棒 (Rg0309#2)。

實施過程中，個案常因動作指令較為複雜容易遺忘，且有些指令操作不易。目前手已經扭曲變形，僅可按到左鍵，利用一套螢幕鍵盤程式，教導使用快捷鍵功能替代。

3.3 教師教學方式

一對一個別化教學，採取課後問答方式進行回饋，讓學生加深今日所學的印象。如：

研：沒錯，那最後你再把今天的大概講給我聽。杰：喔，我要想一下↵。杰：框線網底就是可以阿文字加框框，還有字後面可以加顏色，然後直書橫書，可以把字的方向改變，配置那邊可以把字加上注音還有剛剛教的背景，可以在文件後面加上顏色。應該就這樣子吧，我有點忘了。研：不錯，大概都還記得喔，那要好好練習，下次不要忘記囉我下次會在問你一次喔。那就先這樣子囉 (Rg0126#4-5)。

實施過程中，研究者本身，會因軟體操作不熟悉，造成時間浪費且學生回饋情形尚可。修正教學後，在每次上課前，提出問題，請學生邊講述邊操作，回饋前次課堂所學，課後如同課前方式，回饋今日學習，成效有所出現。

3.4 學生與電腦互動情形

尚未課程教學前，發現電腦對個案來說，僅是線上遊戲、上網工具，電腦基本概念懂得一些。如：

研：小杰，你是怎麼樣知道奇摩知識家的呢？。杰：因為之前電視廣告打很兇，我就知道了，有一次我上網時就好奇進來看看發現有好多知識可以查，有時候我也會去回答別人的問題。研：喔~~原來是這樣阿，小杰很厲害喔。杰：(靦腆的笑笑)只是就我知道的去回答別人啦~ (Rg1012#3)。

教學過程中，個案開始懂得利用電腦蒐集資料，解決問題能力稍顯不足。現今已會

上網收集相關資料，將所學部分加以練習。

3.5 電腦扮演角色

起先電腦對個案而言僅作為上網、遊戲的工具，後來漸漸變成一種增強物，吸引著個案學習的動力，成為協助完成一些家庭作業不可或缺的工具。如：

徐：自從用電腦之後他媽媽說變得更輕鬆了，不用整天陪在他旁邊當書童。就把他在電腦前面安置好，就可以去忙自己的事情了。速度也比手寫的快很多。當然對他跟他媽媽都很大的幫助。…（Ts0120#2）。

個案目前使用電腦，家長也不用在一旁陪伴著協助其操作，大大減輕家人協助個案學習的負擔。

3.6 個案對電腦學習態度

個案接觸電腦後，在對電腦的學習的各方面態度著實改變不少。如：

研：你有沒有覺得你身體移動遲緩，對你學電腦有沒有啥影響？杰：就比較不方便。

研：會不會覺得有滑鼠很難移動覺得會很煩躁？杰：不會，我想說可以訓練我手的力

氣。研：有時候真的不能隨心所欲的話，會不會很煩躁、沮喪、失望？杰：有時候會，就發個脾氣，過了就算了。媽：主要是按鍵盤的時候，按不到的時候比較會發脾氣。

研：你覺得會影響到你學電腦嗎？杰：不會。我會想要去克服他（Tg0111#3）。

學習過程中，有時因身體因素影響，造成學習狀況不佳卻不放棄繼續學習，在學習新軟體或電腦相關知識，十分感興趣，時常自我吸取新的知識，對自我也更具自信心。

3.7 其它課業上的影響

以電腦學習為增強物，加強其學習學校課業上的動機。如：

研：那我再問你，你在學了電腦課程之後，對其他課程有沒有幫助？杰：之前徐老師都會叫我用電腦打。有些作業像是習作，都要用電腦打？研：那你有沒有覺得學了之後再做作業更方便？還是沒什麼差別？杰：有！！差很多。處理起來比較容易。比較快做完作業。有時候還會上我找資料。還滿有用的（Tg0120#3）。

個案對於文書處理已經有基本的能力，懂得排版、美化作業，在家教育老師也會要求其使用電腦打字繳交作業。

4. 研究發現

個案因肌肉萎縮的因素，對於電腦的操控有限，眾多考量之下，採取正常的個別化電腦教學，利用本身的內在動機，電腦作為增強物進行教學，個案起先對於電腦僅用來玩遊戲、上網。教學後，明顯的看到個案的改變，自信心的提升、很多事情都可侃侃而談；遭遇問題懂得尋求解決的能力增加；懂得利用電腦上網查詢資訊、蒐集資料；對遊戲當作消遣娛樂用，不會沉迷其中。平時閒暇時間，也會練習文書處理、製作網頁。電腦操作技能上，因為長時間的操作獲得提升，如：打字速度變快、滑鼠移動比之前順暢，操作更有效率…等。相對握筆寫字能力退化，卻是轉變成操作電腦的一股力量。

5. 結論

讓無法到校學習的特殊兒童透過電腦來學習，引發學習動機，甚至利用電腦幫助學習、拓展視野。在長期培養之下，或可幫助學生做出職業試探，讓這些特殊族群，往後

能夠朝資訊科技這方面發展。在研究中，深深體會到電腦對在家教育小孩的重要性，利用打字縮短手寫作業時間；身體無法翻閱書籍，利用電腦上網搜尋，彌補不便之處，許多方面都對個案影響非常深遠。電腦教學運用在家教育方面的研究和文獻資料，在國內實為相當少見，僅僅只有幾篇相關類似的資料。雖然本研究結論不宜通則化，卻在科技教育導入在家教育裡，還有許多探討的空間。希望能有更多的教育實務工作者，朝向科技教育和在家特殊教育兩大領域做研究探討，能夠幫助更多的特殊需求的人。

參考文獻

毛連塹（1999年7月）。特殊兒童教學法。台北市：心理。

朱經明（1997）。特殊教育與電腦科技。台北市：五南。

“教育部”（1994）。國民中小學在家教育輔導手冊。台北市。

Jean McNiff、Jack Whitehead(2004)。行動研究原理與實作(朱仲謀譯)。台北市：五南。Kirk Gallagher Anastasiow (2001)。特殊教育概論（黃裕惠、余曉珍譯）。台北市：雙葉書廊。

沈易達（2000）。科技多媒體在教師與學生之間的角色。國小特殊教育，9，7，1-10。

葉燈超（2003）。從教師資訊能力談「資訊科技融入學科教學」之困境及因應之道~以內湖高工為例。資訊與教育雜誌，95，69-74。

何榮桂（2001）。資訊教育的發展趨勢。資訊與教育，85，1-4。

<http://w3.nioerar.edu.tw/longlife/newsite/body.htm>

Instructional Technology Consulting in Different Cultural Settings: A Study Framework

Charles Xiaoxue Wang

Georgia State University

Email: xwang10@gsu.edu

Abstract: Professors of Instructional technology both in China and in the USA often work as consultants. Their consulting contributes greatly to successful technology integrations in education and corporate training. This paper offered a study framework to examine lived experiences of Instructional Technology consulting in China and in the USA. The purposes of this study were (1) to reveal essence and insights of instructional technology consulting, (2) to compare and contrast the similarities and differences of Instructional Technology consulting in China and in the US, and (3) to seek implications for better consulting practice in different cultural settings.

Keywords: consulting, instructional technology, phenomenology

1. Purposes of the Study

Consulting as a professional practice has been described as “the application of talents, expertise, experiences, and other attributes, which results in an improvement in the client’s condition” (Weiss, 2004). Instructional technology consulting is a systemic effort to improve the client’s condition through use of both instructional and non-instructional interventions to facilitate learning and improve performance.

The study framework offered one way of examining instructional technology consulting by university professors both in China and in the USA from a phenomenological perspective. The purposes of this study were (1) to reveal essences of instructional technology consulting, (2) to compare and contrast the similarities and differences of Instructional Technology consulting in China and in the US, and (3) to seek implications for better consulting practice.

2. Literature on consulting and on phenomenology

Consulting is a common yet unique social and human phenomenon. Block (2000) stated consulting is to exert influence over an individual, a group, or an organization to make changes or implement programs. Accordingly, there is more to consulting than having the right answer or delivering a technically good product, the effective consultant requires a complex combination of many skills in addition to the technical and specialist competencies.

Jacobson et al. (2005) noted that the literature on consulting focuses on two kinds of consulting practice: consulting to businesses (e.g., various forms of management or information technology consulting) and consulting to human services organizations (e.g., mental health or program consulting). However, through literature review, regardless of the professional field, a set of soft skills for effective consulting emerges.

While much of a consultant's success or failure depends on the skills specific to the consultant's area of expertise---such as instructional technology, organization development, accounting or engineering---an even greater indicator is soft skills such as dealing with conflict, negotiating, and communicating (Aldhizer *et al.*, 2002; Block, 2000; Dallimore & Souza, 2002; Janofsky, 1989; Murphy, 2005). Although these soft skills are important in any profession, it is especially crucial in consulting because the heart of consulting is building trusting relationships with clients.

In most academic programs, much attention is paid to technical knowledge, and deservedly so. Yet most organizations increasingly want to hire people who can demonstrate they have strong soft skills in addition to their technical knowledge and qualifications (Dallimore & Souza, 2002). These soft skills can make the difference between a competent professional and a truly effective and successful practitioner when consulting with clients (Block, 2000, 2001; Dallimore & Souza, 2002; Phillips, 2006).

Globalization in business and in education offers many opportunities for instructional technology consultants to work in different cultural settings. To cultivate these soft skills, students also need to see how these soft skills are applied in actual consulting practice in different cultural settings. This study paints a unique picture of instructional technology consulting in different cultural settings from a phenomenological perspective.

This study used a qualitative research method (McMillan & Schumacher, 2001) and took a phenomenological approach to explore the lived experience of instructional technology consulting by professors both in Chinese universities and American universities. Phenomenology, according to Manen (1990), explores the nature of "lived experience." Phenomenology, in research, questions the way subjects experience the world. Therefore phenomenological research is situated in the "life-world" in order to gain insights into how someone reflects on and understands their experience (Manen, 1990). The questions in phenomenology are meaning questions that ask for the meaning and significance of phenomena.

3. Research questions

Three major questions guided this study. (1) What is it like to be a competent Instructional Technology consultant? (2) How might knowledge generated from this research be used to guide the practice of instructional technology consulting? (3) How might knowledge generated from this research be used to prepare Instructional Technology students to be competent consultants? Underneath the first major question, a set of questions related to instructional technology consulting were also asked in the interview.

1. What are definitions of instructional technology consulting?
2. What are major tasks performed by instructional technology consultants?
3. What are the feelings for consulting in different cultural settings as described by the instructional technology consultants?
4. What are important skills those experienced consultants applied in their consulting?
5. What are suggestions those experienced consultants have for consulting beginners?
6. What are similarities and differences of instructional technology consulting of those experienced consultants from China and the USA?

4. Processes and Participants

The researchers purposively selected three Chinese university professors who are well known consultants of Instructional Technology in China and four in the USA. According to Krathwohl (1998), purposive sampling provided the research with important cases needed in analytic induction and clarified “the concepts and constructs developed to describe and explain the phenomena being studied”(p.260).

The three Chinese professors selected were interviewed in early June 2006 during the Global Chinese Conference of Computers in Education 2006 in Beijing, China and the four American professors were interviewed between September and November 2006 in the USA. The interviews were scheduled for a mutually agreed time and the interview participants were informed that the interview might vary from 45 minutes to 65 minutes in length and the interview would be recorded. All the interviews were audio-recorded in one or two different media (audio-tape recording and MP3). The interviews were then transcribed into the text and all the personal information mentioned in the interview transcripts was concealed to protect confidentiality of the participants. The concealed interview transcripts were sent to the participants for accuracy and confidentiality review before data analysis and summary began.

Professor A. is an emeritus professor of Instructional Technology in a normal university in the North China. He is a doctoral student advisor and has published extensively in China. He was purposively selected because of his rich experiences of instructional technology consulting in both K-12 and in higher education arenas.

Professor B. is a professor of Educational Technology in a normal university in South China. He has a Ph. D. degree in Cognitive and Learning Science from a European university. He is a doctoral student advisor and has published extensively in China. He was purposively selected because of his rich experiences of instructional technology consulting in corporate and in higher education arenas.

Professor C. is an associate professor of Educational Technology in a normal university in South China. He is a graduate student advisor and he was purposively selected because of his personal interests in exploring Instructional Technology consulting in China.

Professor D. has an Ed. D. degree in Instructional technology and is an associate professor and a department chair of an Instructional Technology program. He is also the director of an Instructional Technology Center in the College of Education at a state university in the USA. He has consulted both in corporate and higher education.

Professor E. has a Ph.D. degree in Instructional Technology and is an assistant professor of Instructional Technology in a large research university in the southeast of the USA. He has consulted mainly in K-12 and higher education arenas.

Professor F. is a professor of Instructional Technologist in a large research university in the southeast of the USA. He has a Ph. D. degree in Instructional Technology and has been working as a professional Instructional Technology consultant for more than 20 years in government, military, corporate and higher education arenas.

Professor G. has a Ph.D. degree in Instructional Technology and is a retired professor and an active professional Instructional Technology consultant with his own consulting firm. He was purposively selected due to his rich experiences of instructional technology consulting. He has consulted both in corporate and higher education arenas.

5. Results: Research Findings

Due to the space limit, this paper only reports two highlights from preliminary data analysis very briefly.

On perceptions and definitions: All of the professors interviewed tended to agree that instructional technology consulting was “to solve problems” in a “systemic way” for others. The Chinese professors tended to “lead” and “guide” and even “tell” the clients in this processes. American professors viewed them more as facilitators helping the clients solve problems.

On feelings for instructional technology consulting: Both professors from China and the USA tended to feel that consulting practice was a learning experience for themselves and beneficial to their educational career. The professors from both China and the USA involved their students and colleagues in their consulting practice. The Chinese professors tended to have more specific learning objectives or targets when they involved their students.

Reference

- Aldhizer, I., G. R., Turner, L. D., & Shank, M. D. (2002). Determinants of consulting service: Quality for accounting and nonaccounting service providers. *Journal of Information Systems*, 16(1), 61 – 74.
- Block, P. (2000). *Flawless consulting: A guide to getting your expertise used*. (2 ed.). San Francisco: Pfeiffer.
- Block, P. (2001). *Flawless consulting fieldbook & companion: A guide to understand your expertise*. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer, A Wiley Company.
- Dallimore, E. J., & Souza, T. J. (2002). Consulting course design: Theoretical frameworks and pedagogical strategies. *Business Communication Quarterly*, 65(4), 86 - 113.
- Jacobson, N., Butterill, D., & Goering, P. (2005). Consulting as a strategy for knowledge transfer. *Milbank Quarterly*, 83(2), 299 – 321.
- Janofsky, B. J. (1989). Career options: A future without academia. *Family Relations*, 38(3), 342 - 344.
- Krathwohl, D. R. (1998). *Methods of educational and social science research* (2 ed.). New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Manen, M. V. (1990). *Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy*.: State University of New York Press.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2001). *Research in education: A conceptual introduction* (5 ed.). New York: Longman, Inc.
- Murphy, F. H. (2005). Asp, the art and science of practice: Elements of a theory of the practice of operations research: Practice as a business. *Interfaces*, 35(6), 524 - 530.
- Phillips, J. J. (2006). From clo to consultant: New career opportunities. *Chief Learning Officer*, 5(6), 52 – 55.
- Weiss, A. (2004). *Getting started in consulting* (2nd ed.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

探討臺灣偏鄉學校數位落差與改善策略之研究

李建億(Chien-I Lee)

臺南大學 數位學習科技學系

電郵：leeci@mail.nutn.edu.tw

林本立(P. L. Lin)

臺南大學 數位學習科技學系

【摘要】本研究旨在了解個案學校數位落差情形，並規劃二個行動方案。方案一，規劃提昇學生資訊近用、資訊素養、資訊應用之數位學習平台，並研究該方案之成效。方案二，設計資訊融入教學方案，從教學的活動歷程中與研究者的觀察紀錄，探討資訊融入教學等級的提昇效果。

【關鍵詞】 數位落差、資訊科技、資訊素養

Abstract: This paper is to study the status of digital divide of an individual school and plans two projects to solve this problem. In the first project, we applied an e-learning platform to the students to enhance their abilities of information access, information literacy and information application and study; In the second project, we designed an instruction activity with the aid of information technology and study the effect on learning achievement from the learning processes.

Keywords: Digital Divide, Information Technology, Information Literacy

1. 緒論

台灣的數位落差現象，已有許多研究都指出確實存在。在 2004 年 6 月的台閩地區數位落差調查報告中提到，由於對電腦網路等接近使用機會的不均等，使得社會存在著數位落差，個人的社會經濟地位、族群身份、身心障礙身份、以及居住地區（如：偏遠地區與原住民鄉鎮）等，皆會影響到資訊近用機會。調查發現台灣地區民眾對於資訊接近使用的狀況，確實會隨著不同的收入、族群、年齡、城鄉發展及教育程度而有所差異。在偏遠鄉鎮部分，不論是個人層次或家戶層次，偏遠程度較高的鄉鎮，在資訊近用的部分，其接觸機會少於偏遠程度較低與非偏遠的鄉鎮。

同時，隨著資訊網路設備的日漸普及，資訊近用已不是衡量數位落差的唯一指標，不少專家學者認為單以資訊近用來解釋數位落差是不足的，研考會在 2003 完成的「台閩地區九十一年數位落差調查」報告中指出，個人是否具備使用電腦的能力也應該納入考量，提出「資訊素養」的概念。「資訊素養」主要包含三個概念：「一般性素養」、「資訊技能素養」、「網路素養」。因此該報告認為未來探討數位落差問題，必須涵蓋資訊近用、資訊素養、以及日常生活應用等三個部分。可見得，若要減緩日益擴大的數位差距，更應將關注焦點及早轉移至第二層數位落差，亦即資訊素養能力。而提升資訊素養能力的途徑，從學校資訊教育著手應是最有效、最根本的方法。

本研究嘗試以微觀之角度來對一所偏鄉學校的數位落差情形進行個案研究。希望透過對偏鄉個案學校師生的數位學習調查，探詢個案學校數位落差中之資訊近用與資訊素養之現況，並提出行動方案，以期作為推動縮短數位落差相關政策之參考。

2. 文獻探討

美國商務部國家通信及資訊委員會（National Telecommunications and Information Administration, NTIA）於1999年7月8日發表的「從網路中跌落一定義數位落差」Falling through the net: Defining the digital divide）專題研究報告中首次提出「數位落差」一詞（Digital Divide）。並將數位落差界定為：「擁有數位資訊工具者與無資訊工具者之間透過數位化工具在財富、資訊的獲得方面的差距問題，而數位落差也反映出美國在經濟領導與公民權利上的問題。」。該報告也指出：由於電腦對於個人從事經濟活動及個人終身發展的影響力越來越大，電腦擁有與否將造成貧富差距與影響個人成就的重要因素。電腦的普遍運用已經造成富者越富貧者越貧的現象，而且貧富人數有快速增加、財富累積差距加大的趨勢。此一現象使多年來美國努力維持的社會正義原則受到嚴重挑戰，因此，廣泛受到政治人物的重視。

究竟數位落差現象要由哪些層面來衡量，此部份可以藉由瞭解數位落差的內涵，來觀察數位落差現象。美國商務部國家電信局及資訊管理局自1995年起持續進行「從網路中跌落」調查，調查美國家庭在電話及電腦的擁有率、網際網路的使用普及程度、資訊服務的使用狀況等差異，來研究美國在資訊量能方面的數位落差問題。

數位落差一書作者 David Bolt 提到數位科技分為二部分來探討，一方面是取得（access）問題，也就是量能方面的問題；另一方面是內容（content）問題，則是質能方面的問題。也有學者認為數位落差的內涵主要應包含兩個層次：一個是在量的方面能否為「接近使用資訊」（information access）；另外一個是質的方面對於資訊素養（information literacy）、資訊技能及資訊進修的機會。

數位落差現象的內涵包含「量能」問題（資訊接近使用）和「質能」問題（資訊素養與技能）兩個層次。此外，並認為數位落差不單只是個人選不選擇和網路連結的問題，也不只是一個負不負擔得起網路服務的問題；是生態的、多層次的問題，涉及一個人的生活中網際網路是否能夠佔有中心位置，代為達成個人每天日常生活中的各項目的，因此，在生活應用資訊科技的情況也包含於數位落差現象的內涵中。

3. 研究結果

本研究之目的旨在從個案學校教師與學生的數位學習狀況調查，以了解個案學校數位落差情形，並根據調查的結果，規劃行動方案來提昇學生資訊近用、資訊素養、資訊應用的數位學習平台，從學生的學習歷程表現及資訊素養的檢核以瞭解數位學習平台行動方案的成效。因此，以下就上述幾個面向整理本研究之結論。

（一）個案學校數位落差情形

（1）學生的調查結果

從資訊近用構面來看，全國已經有將近88%的學生家中擁有電腦，本研究之個案學校學生家中擁有電腦設備的比例是74.36%，可以很明顯的看出個案學校是屬於第三類型之偏遠地區。再者，以連上網路的比例來看，全國的平均比例是80.4%，第三類偏鄉地區平均是69.02%，而個案學校之學生家裡的電腦設備連上網路的比例只有66.67%明顯是偏低的。全國平均有近46%的學生常在學校上網，本研究之個案學校學生上網地點也是以學校為最高達53.33%，可見對偏鄉地區學生來說，學校所提供之資訊設備及資訊教育措施是決定其資訊能力高低的關鍵。在網路近用相關問題方面，個案學校學生每星期上網時間大多集中在5小時以下（76.93%），大致上與「教育部」的調查結果相符，可見是連網率低，上網環境受限制，因此其上網時間也偏低。

在資訊素養構面，資訊技術方面的應用能力的相關問題方面，個案學校學生最常做的上網活動是玩線上遊戲（將近67%）和“教育部”的調查研究資料比較是偏高的，再來是下載音樂或軟體（46.15%），搜尋與作業有關資料佔約31%，網路學習活動只佔10.26%。而資訊教育的目的之一是希望透過上網來培養學生網路技能並且能有助於其課業上的學習，從調查統計結果來看，個案學校學生應用的程度是有限的。在軟體使用能力方面的相關問題方面，個案學校學生最常使用的是中英文輸入（66.67%），其次是文書處理軟體（61.54%），繪圖軟體（46.15%），瀏覽器、網頁製作的比例各為30.77%和33.33%，簡報軟體（12.82%）。和“教育部”數位洛調查結果比較，個案學校的學生在此項的表現並不差，只在簡報軟體部分稍有不足。在資料處理與分析能力的相關方面，個案學校學生參加電腦競賽活動的比例偏低，只有17.95%的學生參加過電腦競賽活動，和“教育部”的調查研究相比也是比較低的。在上網查資料、透過網路合作完成作業、上網討論問題、上網聯絡朋友、上網交朋友等，個案學校學生在網路能力及應用上，能夠普遍應用的比例和全國性的調查平均對照，可說都是偏低的。

再者，從網路倫理的相關問題來看，個案學校學生會不會在網路上，透露他人的個人資料，和全國的平均數相比，選擇不會的的比率低了很多，可見對於網路倫理隱私權的觀念有待加強、改善。從網路規範的相關問題來看，是否會寫出資料來源，個案學校學生在上網找資料時，大約只有50%會寫出資料來源，和“教育部”數位落差調查有明顯的落差，顯示其網路素養較差。在資訊學習環境構面，科技融入教學相關問題方面，個案學校學生大多數學生皆認為老師使用電腦教學上課有助於其學習，大約95%的學生肯定電腦教學對其理解課程有所幫助。

（2）教師的調查結果

在資訊近用構面，資訊教學應用比例方面，個案學校教師的資訊融入教學比例偏低，70%的老師資訊融入教學比例不到20%，可見個案學校的教師對於資訊融入教學在教學現場的實施是不夠積極的。在教材上網比例方面，有70%的老師完全不曾把教材傳送到網路上，而另外30%的老師則傳送的比例不到20%，這樣的近用比例和全國性調查資料對照也是偏低的。在教師教學網站設置比例方面，個案學校教師在教學網站的建置比例是0%，從推動教材數位化以縮短城鄉數位差距的角度來看，個案學校教師是較無法落實的。

在資訊素養構面，資訊能力及應用情形方面，個案學校大部分教師（60%）能夠經常上網搜集與課程相關的教材，而且90%的教師有利用電腦、網路或教學軟體設計教案的經驗。經常利用電腦、網路或教學軟體來進行現場教學的老師僅有10%，比例是偏低的。再者，有高達40%的教師從不要求學生利用電腦或網路完成作業，有70%的教師能利用線上題庫或考題資料庫設計考題，使用電腦來處理學生成績的教師也高達80%。有20%經常使用網路與學生聯絡、經常在網路的教學平台與其他教師交換教學經驗（0%）、經常與資訊教師合作設計教案（0%）的比例都是偏低的。

在資訊學習環境構面，學校的網路品質是否符合教學活動使用，高達90%的教師皆認為學校的網路品質是很好或符合需求的，可見個案學校在網路硬體的建設方面是能夠令教師滿意的。在是否曾參與資訊教學應用相關研習方面，高達90%的個案學校教師都曾經參加過資訊教學應用相關研習，此現象顯示資訊研習是受到學校的重視的。在教師對資訊研習課程的需求方面，個案學校教師認為最需要進修的是資訊融入教學（約90%），其次為資訊技術及工具的課程（約80%）。從這樣高的比例，可以知道個案學校教師對這兩項研習的需求是迫切的。

在資訊教育應用構面，個案學校教師大多認為資訊教學的效果對教學活動、提升學生的學習成效是有正面效益的，也就是大部分教師對於資訊教學的應用是持肯定的。

(二) 數位學習平台行動方案實施成效

從學生使用數位學習平台的時間統計來看，行動方案實施期間，學生每週平均學習時數8.7小時。對照個案學校五、六年級學生在資訊近用構面的調查結果，將近八成的學生每週上網時間不到5小時，可見行動方案在增進學生資訊近用機會方面是有幫助的。

再者，學生在使用「資訊影音教學加油站」輔助電腦課的學習之後，大部分的學生學習感覺是積極的，透過這樣的學習平台，學生可以更清楚學習的內容，並且由於網路使用方便，也可以使學習繼續延伸，使學生輕鬆學習提升學習的興趣。但也因為網路的便利性學生會因為遊戲和MSN的流行而干擾學習，因此，數位學習平台必須有良好的監控機制。在學生的資訊素養提升方面，經過行動方案學習後，學生電腦基本能力都有顯著的提升，具備率平均高達89.7%，平均的提昇率是84.7%，可見學生在這次的學習歷程中對其電腦軟體基本操作的資訊素養是有幫助的。

在各項網路能力方面，平均具備率89.7%，學習前後網路使用能力提升了80.4%，顯示學習活動對學生網路能力提升很多。在電子郵件部分，學習後平均的提昇率為77.7%、具備率提高到91%，顯示此次的行動方案對於學生在電子郵件部分的資訊基本能力還是有幫助的。在智慧財產權與網路禮節方面，學生的平均具備率提升到89.7%，學習前後對尊重網路著作權部分的資訊基本能力平均提昇率為78.1%，顯示本行動學習方案對於學生在這一方面的表現仍然是有助益的。

最後總結來說，學生在數位學習平台行動方案後的資訊基本總具備率為91.8%，顯示學生在行動方案學習後的資訊基本能力，受到行動方案學習活動的影響，而有相當好的表現，同時在學習前後對資訊基本能力總提升率為80.5%，顯示經由本行動方案之學習活動後，對學生的資訊基本能力確實有提升的功效。

Acknowledgement

This research was supported in part by the Science Council of Republic of China under Grant No. NSC 95-2520-S-024-002

參考文獻

- Doyle, C. S. (1995), Information literacy in an information society: A concept for the information age, Syracuse, NY:ERIC Clearinghouse on informationResources, ED372763.
- Gilster P. (1998) Digital literacy. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- K. A. Bosch (1993), Is There a Computer Crisis in the Classroom? School in the Middle, 2:4, 7-9.
- Light, J. S. (2001). "Rethinking the Digital divide." Harvard Educational Review, 71 (4) : 709-733.
- Moersch, C. "Levels of technology implementation(LoTi): A framework for measuring classroom technology use," Learning and Leading with Technology, Vol. 23, No. 3, pp.40-42, 1995.
- Murdock, G. (2002). "Review Article: Debating Digital divides. " European Journal of Communication, 17 (3) : 385-390.

大学生网络媒介素养教育策略研究

Study on Strategies of Network Media Literacy Education for College Students

曾美霞

安徽师范大学教育科学学院

电邮：zengfenghua@sohu.com

【关键词】 网络、媒介素养、策略

Keywords: Network, Media Literacy, Strategy

1. 网络媒介素养教育

笔者认为，网络媒介素养教育内容可分为九个层次：第一，掌握计算机和网络的基本知识，成为计算机、网络的熟练用户，这是网络媒介素养教育的基础内容；第二，通晓网络系统的本质，了解信息制作和传递的全过程，深入理解网络信息的特质，能抵制网络不良信息的影响，建立网络信息的批判反应意识；第三，具备网络信息素养，能利用网络快速有效地查找需要的信息，并具备分析、辨别、整合、运用和评价信息的能力；第四，能充分有效地运用网络上的各种技术和资源增加创新能力，运用技术确定和解决实际问题；第五，运用网络沟通工具，在网络这个第二生存空间里同外界进行有效交流，与他人开展合作；第六，学会评估和管理自己的网络接触行为，管理自己上网的动机、时间和情绪，使自己成为网络工具的主人，而不是奴隶；第七，具备对网络世界虚幻性的认知能力，能够理性地区分媒介现实与客观现实；第八，具备网络伦理的观念，能够理解并且示范如何在社会与个人事务中合乎道德地运用网络；第九，认清网络媒介和网

络信息对社会及其社会成员的影响力，能继承和发扬本国主流文化，抵制低俗文化和外来意识形态的侵蚀。

2. 我国大学生网络媒介素养的影响因素分析

当前我国大学生网络媒介素养普遍较低，笔者认为其原因主要有以下几个方面：第一，高校急剧扩招，师生比例严重失调，大学生的学习、生活缺乏必要的关注和引导；第二，高校网络媒介素养教育的缺失；第三，当代社会在市场经济的冲击下，大众文化出现媚俗化倾向；第四，高校教师教育观念陈旧，教学方法落后；第五，网络学习环境不够完善，校园网上可利用的学习资源十分匮乏；第六，高校教师自身的网络媒介素养有待提高。

3. 我国大学生网络媒介素养教育的若干对策

根据以上对大学生网络媒介素养的种种影响因素的分析，笔者对我国大学生网络媒介素养教育提出以下几点建议：第一，加强对大学生学习、生活的引导；第二，在高校开展媒介素养教育；第三，教育部应在数量和质量上加强数字学习资源建设，不断充实适合本国大学生学习的在线学习资源，创建良好的在线学习环境，同时提倡企业开展在线培训项目，丰富可供大学生选择的在线学习内容，并为大学生就业做好准备；第四，高校校园网应发挥其应有的作用，为大学生提供优质资源；第五，提高高校教师网络媒介素养，更新教师教育观念。

参考文献

贝静红。大学生网络素养实证研究。《中国青年研究》，2006年第2期，17-21。

辛旗。崛起的中国网络媒体。《国际新闻界》，2000年第6期，47。

中国大陆概念图研究的现状分析与发展展望

The Situation Analyzes and Development Prediction of Concept Map in China

Mainland

陈鹏 赵国庆

北京师范大学教育技术学院

elma0827@mail.bnu.edu.cn

guoqingzh@163.com

【摘要】 概念图是近年来国内外教育领域研究的热点问题之一。为了全面了解中国大陆概念图研究的总体状况,为研究的进一步深入奠定基础,本文基于中国期刊全文数据库,对近年来概念图研究文献进行统计分析,介绍了研究中的重点主题,并对概念图研究的发展趋势做出预测。

【关键词】 概念图、文献统计、现状分析、发展趋势

Abstract: In recent years, concept map has been one of the heated researching issues in the education area all over the world. In order to understand the researching situation in China mainland, and establish the foundation for further research, this paper collects and analyzes the recent documents, introduces the key subjects and predicts the development trend of the national research of concept map, on the basis of China Academic Journal Electronic Publishing House.

Keywords: concept map, documents statistics, researching analyzes, development trend

1.引言

概念图(concept map)是诺瓦克(J.D.Novak)博士等人根据奥苏泊尔(David P.Ausubel)的有意义学习理论提出的一种教学技术(赵国庆和陆志坚, 2004),是组织和表征的工具。诺瓦克(Novak)教授等人提出概念图对支持教学具有诸多的功用,如:具有形象性、支持整体的学习风格、提高综合信息的能力、增进对概念的理解、提高学习/工作绩效和提升、学习技能等功能。

近年来,概念图以其特有的优点和作用成为国内外学者研究的热点,人们对概念图的研究经久不衰,据美国教育资源信息中心(ERIC——Educational Resources Information Center)的统计,从1984年以来,以概念图作为研究对象的文献多达664篇,而且呈逐年增多趋势,概念图已成为西方国家科学课程教与学中探讨的一个热点和前沿性课题。

在中国,概念图研究发展较晚,大陆与港台地区比较起来,发展速度较慢。例如台湾,从1997年开始到2002年以关键词的博、硕士论文多达36篇。2002年,大陆学者朱学庆发表文章对概念图的知识 and 研究进行了综述,阐明国内现时的研究不多见,仅仅还处于介绍、引进阶段(朱学庆, 2002)。

为了全面地了解近些年来中国大陆关于概念图的研究现状,本文基于中国期刊全文数据库和中国优秀博硕士学位论文全文数据库,并辅助其他资料,对近年来大陆地区概

念图研究中的重点问题及相关成果进行了分析和总结,同时对未来的发展趋势做出了预测。

本文所有统计数据均来源于中国期刊全文数据库(2000年1月-2006年12月)和中国优秀博硕士学位论文全文数据库(2000年1月-2006年12月)。以其为工具,选用数据库中高级检索方法,以文献计量学的基本定律作为数据分析的基本方法,再对余下的内容进行对比分析和综合分析。

2.文献统计分析

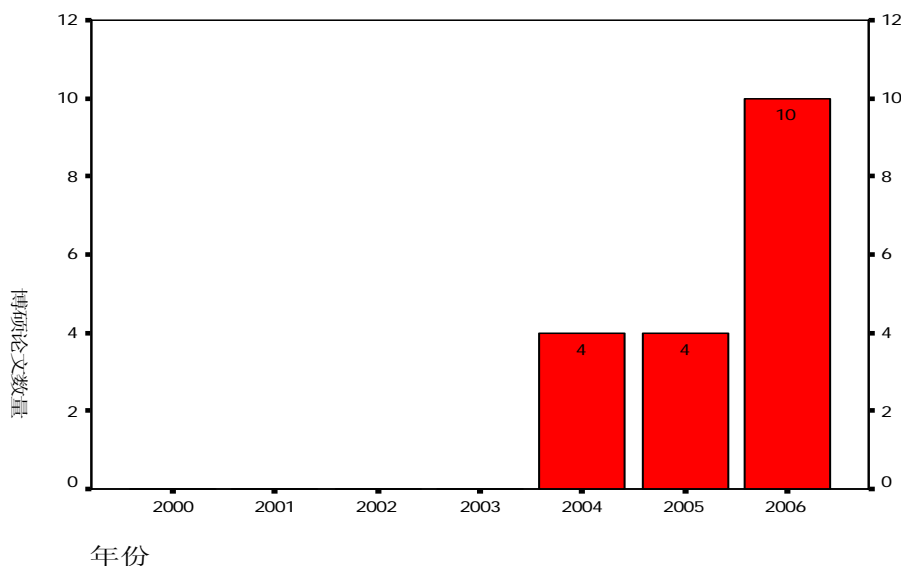
2.1.研究方法

本文采用文献计量学的基本定律作为数据分析的基本方法。文献计量学是以文献体系和文献计量特征为研究对象,采用数学、统计学等的计量方法,研究文献情报的分布结构、数量关系、变化规律和定量管理的一门新兴的边缘学科。同时结合内容分析法进行对比分析和综合分析。内容分析法是一种对研究对象的内容进行分析,透过现象看本质的科学方法,它对文献内容采用客观、系统的定量分析的专门方法,其目的在于揭示文献所含有的隐性情报内容,对事物发展作情报预测(郑文晖,2006)。

2.2.博硕论文统计分析

(1) 数量分布统计

通过CNKI数据库跨库检索系统,对中国(大陆地区)优秀博硕士学位论文全文数据库2000年1月至2006年的所有论文,以“概念图”为检索词对进行题名检索得论文18篇。



图像1 2000-2006年博硕论文有关概念图的数量统计图

从图像1的统计可见,2003年以前(包括2003年)几乎没有概念图的博硕士论文面世,说明大陆地区的概念图研究从2000年开始到引起大家的关注需要有一个过程。2004年至2005年,研究进入了一个比较稳定的增长期,每年都有一定数量博硕士论文发表,概念图的研究受到持续关注。2006年增长迅速,其发表量比前几年的总数还多,说明概念图研究的重要性已被广泛认可,成为关注的焦点。

(2)主题分布统计

表格 1 2000-2006 年博硕士论文主题分布

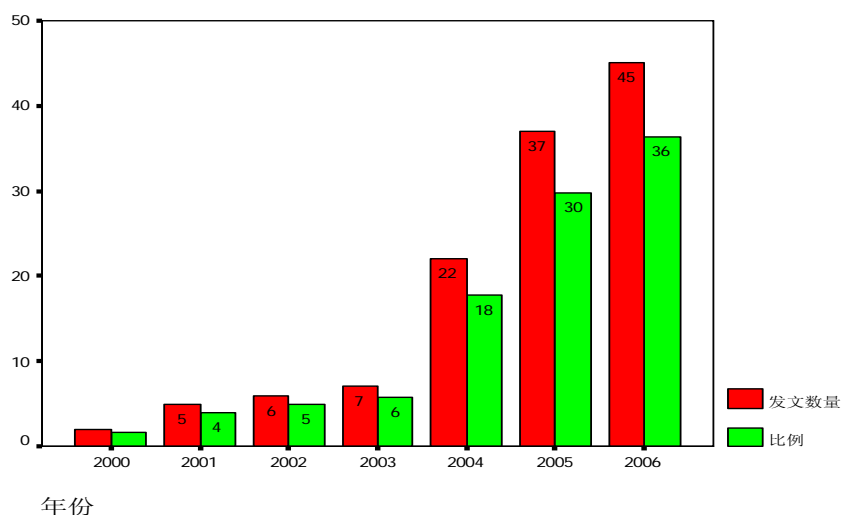
类别	2004 年	2005 年	2006 年	小计	比例 (%)
具体应用	4	4	9	17	94.4
综合	1	2	4	7	38.9
基础学科	3	2	5	10	55.5
软件设计开发	0	0	1	1	5.6
小计	4	4	10	18	100

从表格 1 可见,大陆地区博硕士对概念图的研究主要在“具体应用”方面上,占总量的 94.4%,这其中包括概念图在具体学科、协作学习中的运用研究、利用概念图促进转变教学模式等,其次是“软件设计开发”。

2.3 期刊论文统计分析

(1)数量分布统计

利用中国(大陆地区)期刊全文数据库,以“概念图”为主题进行关键词检索,共得论文 276 篇(统计截止期 2006 年 12 月)。经过筛选字同意异和与主题无关的文章,得到论文 124 篇。时间跨度从 2000 年 1 月至 2006 年 12 月,统计结果如图 2 所示。



图像 2 2000-2006 年期刊文章数量统计图

根据概念图研究论文数量的分布(图 2),大陆地区概念图的研究发展过程可分为以下阶段:①初始发展期(2000 年):在该阶段,国内少数学者对概念图研究开始关注,并撰文予以介绍。该阶段发文量 2 篇,约占总数的 1.6%,说明概念图的研究还没有引起人们的重视。②平稳增长期(2001—2003 年):该阶段发文量 18 篇,约占总量的 14.6%,论文数量稳步增长,说明概念图的研究开始走上轨道,受到越来越多的关注。③加速增长期(2004—2006 年):阶段论文数量激增,发文量 104 篇,约占总量的 83.8%。说明关于概念图的研究发展迅速,已成为热点研究之一。

(2)主题分布统计

根据所有文章的内容,将概念图的研究主题划分为 5 个大类:①理论探讨。此类论文主要是将已有的概念图的理论或研究推荐给读者。②具体应用。该类论文主要包括两个子类:综合运用和各基础学科运用。③软件介绍。主要是指有关于概念图的软件及概

念图的创作的介绍。④软件设计或开发。包括对概念图布局算法、软件原理分析和软件开发的文章。⑤评价技术。主要是指它的评价功能的介绍与运用。根据以上主题类别,我们对上述 124 篇概念图研究论文分类,得到论文主题分布如表格 2 所示。

表格 2 2000-2006 年期刊文章主题分布统计表

类别	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	小计	比例 (%)
理论探讨	1	1	2	2	4	6	4	20	16.1
具体应用	1	1	3	5	12	22	34	78	62.9
综合	0	0	2	0	0	9	14	25	20.2
基础学科	1	1	1	5	12	13	20	53	42.7
软件介绍	0	0	0	0	1	3	3	7	5.6
软件设计开发	0	3	1	0	2	4	1	11	8.9
评价技术	0	0	0	0	3	2	3	8	6.5
小计	2	5	6	7	22	37	45	124	100

从表格 2 可见,大陆地区的学者对概念图的“具体应用”研究较多,占总量的 62.9%,其次是“理论探讨”,占总量的 16.1%。“软件设计开发”和“软件介绍”占了其余的 14.5%。依据比例分布来看,当前国内对概念图的研究,理论方面主要集中概念图的功能以及相关理论介绍上。应用方面,研究最多的是概念图在学科教学中的应用情况,而且逐年增加。同时虽然也有论文涉及到概念图的评价技术使用效果的检验,但是数量很少。

3.研究主题分析

3.1. 理论探讨

2004 年以前,国内概念图的论文主要是向读者介绍什么是概念图、概念图的实现,而且就内容来看,其并没有明确的把概念图和思维导图区分开来。徐洪林等人发表文章介绍了概念图的研究简史,画概念图的理论溯源,国外开展概念图研究的情况(徐洪林和康长运,2003);刘晓霞(刘晓霞,2001)在介绍概念图的同时,详细论述了概念图知识表示的机器内部实现方法以及在推理过程中如何实现概念图之间的匹配;朱学庆(朱学庆,2002)对概念图的知识 and 研究进展作了综述等。

在 2004 年之后,研究主要集中在对概念图的作用、功能、应用范围的探索,例如:“概念图促进知识建构”,“可视化思维支架概念图研究的新视角”,“概念构图一种有效的学习策略”等。

袁维新(袁维新,2006)、李哉平(李哉平,2005)等人阐明了概念图是一种促进建构性学习与教学的有效策略,强调概念图促进知识的建构与整合,教学中的对话与合作,学生的认识方式的改变等。孔鲲鹏(孔鲲鹏和杨玉宝,2006)等人从实现隐性知识向显性知识的转化、有意义学习、交流与协作三个方面探讨了概念图在协作知识建构中的应用。南京师大的吴亚子(吴亚子,2006)提出概念图在教学与学习中可以作为一种选择性注意策略、记忆策略、组织策略、精加工策略、元认知策略、创造性思维策略等。大量的研究充分的证实:①概念图的运用效果好;②作为工具的概念图,已经远远的超出了它最初的角色,它同时也是教与学的工具,技能与策略创造的工具,多媒体设计的工具,课程编制与教学设计的工具和元认知工具等;③对于改变学生的认知方式,促进

学生的意义学习、合作学习和创造性学习,大面积提高学生的学习成绩,切实地提高教师的教学效果等有着很大的促进作用。

3.2.研究领域扩展到各种学科和领域

通过上述的统计,可以看到概念图在学科教学中的运用逐年递增,尤其是2005和2006年。对内容进行分析,其主题主要分布在生物、信息技术、物理和化学等领域。

表格3 2000-2006年涉及各学科文章数量统计表

科目	生物	信息技术	物理	化学	数学	英语	语文
发文章	14	14	12	10	4	2	2

概念图可以作为教与学的工具、技能和策略等,其在科学学科教育中有着广泛的应用,早期的研究主要是集中在生物、物理和化学学科中,特别是在生物学科上的应用。但是,研究很快就突破了科学学科范围而被广泛应用到其他学科和领域,如:信息技术、英语、语文、数学、教师职前培训、新产品的设计、市场的开发等。

杨快乐(杨快乐,2005),高远(高远,2006)等人对概念图在生物领域的运用作了一定的研究,强调概念图在生物概念教学中的应用有助于帮助学生理解科学概念的本质,从而形成正确的概念体系。温太强(温太强,2006)介绍了概念图模型在高考生物中的尝试,对基于概念图的高考新题型做出了简单的介绍和分析。

孙晓芳(孙晓芳,2005)在文章中结合高中信息技术课程,描述了概念图在其中的应用。赵俊莉(赵俊莉和赵冬生,2005)等人介绍了概念图在信息技术课堂中的应用,并提出概念图能够提高学生信息技术的操作能力,有助于培养学生的创造性思维等。

但是,需要指出的是,近些年大陆地区关于概念图应用性研究的论文虽然数量很多,但有相当一部分论文的质量并不高。它们只是泛泛地介绍如何针对某学科知识制作概念图,或者是简单地讨论在该学科中运用的意义,缺乏真正的学科运用模式、运用规范的研究等。部分案例并没有被很好地分析和整理,缺乏借鉴意义和推广价值,一定程度上反映了概念图在各个领域应用的研究还不够深入与透彻。

3.3.开发技术日新月异

早期的概念图主要依靠手工绘制,随着计算机及其技术的普及,人们可以使用计算机软件制作概念图。国外早已经开发出了许多计算机绘制概念图软件,如 Inspiration、kidspiration、CmapTools等。中国大陆地区也在2004年开始有了介绍概念图软件使用的文章。王东(王东,2006)在其论文中概念图软件 Inspiration 的主要功能特点,并详细说明了 Inspiration 在实际教学中的具体应用。杨亮涛(杨亮涛,2006)也对概念图的画法和概念图工具 Inspiration、kidspiration 作了详细的介绍。

同时大陆地区对于概念图的布局算法研究、概念图的编制与网络相结合、概念图的软件设计开发等也有着一定的发展。北京师范大学知识科学与工程研究所针对中国人特有的思维和文化特点来设计,在兼容西方软件设计思想的同时,研发出集画概念图、思维导图和一般图为一体,并能实现三种图之间的相互转化的易思-认知助手软件。

4.未来的发展趋势

4.1.智能评价

一些研究者认为,传统的测验方法一般只能检测学习者对概念的理解和掌握程度,考察学习者的离散知识,而无法对学习者的知识结构、对知识间关系的理解情况进行检测。概念图作为一种评估工具,可以评估学习者对概念的理解,学习者概念的发展、概念的转变等。实践表明,概念图能很好地将学生正确或错误的理解表达出来,它是一种很好的形成性评价、诊断性评价的有效工具。教师不仅可以通过观察学生制作概念图的过程,了解学生思维活动的情况,以便及时发现问题、解决问题。同时也可以通过学生绘制好的概念图来了解学生误解、没有掌握的概念,进而去分析教学过程,对教学进行调节等。

另外,学生自身也可以通过概念图对自我进行评价,检查学习情况,鉴别是否达到学习目标,促进自己的元认知等。

4.2. 协同构图

协同构图指的是学习者合作编制概念图,它体现着合作化学习的特点。最初的概念图一般都是由个人独立完成,中国大陆地区学者的研究也大都局限在该范围内,但是概念图作为一种教学工具和学习工具,它越来越多的强调着合作学习的完成。如在教育教学中,教师和学生可以根据给定的主题,先由每位同学发挥其所有思考与想象,进行头脑风暴,然后师生一起讨论,整理各种想法,共同创作概念图。这样不仅有利于提高学生的积极性,促使学生整合新旧知识,建构知识网络,浓缩知识结构,也有利于多种想法的产生,培养学生的想象力和合作学习能力。

在国外已经有很多研究证明了这一点:Peter Akinsola 通过对学习高二生物的学生分别单独进行概念图教学、合作概念图教学和讲解示范教学的研究发现,合作学习概念图组的成绩明显高于另外两个组。Roth 通过对 56 个学习高中物理的学生的研究发现,合作概念图可以更好的帮助学生理解概念以及概念之间的关系,并且强调了合作概念图作为一种学习工具的益处(严文法和胡卫平,2006)。

4.3. 与知识库整合

近年来,概念图的研究更多地集中在教育教学的应用中,可以说明越来越多的教师在关注着概念图与教学的结合。概念图与知识库的整合,指的是使用概念图编制一套与系统具体知识相结合的课程或者辅助学习的资料。与知识库整合的概念图不仅有助于学习者全面掌握整体知识,理解知识之间的层次,区分概念的优先次序,而且还促进教学目标和详细的教学资料的提炼与选择,连接学习内容之间的关系,并支持全面的课程设计。国外研究者指出概念图是任何领域和学科课程开发的有用工具,其在学科交叉的科目编制以及基于案例的练习开发上更有其独到之处。

4.4. 基于 Web 的发布和交流

随着网络的迅猛发展,概念图也开始与网络相结合。人们可以通过网络发布概念图并进行交流、讨论和评价等,实现概念图的交互,有利于概念图之间的比较和创作。在教育教学中,学生与教师,或者学生与学生,教师与教师之间也可以通过基于 Web 的发布和交流实现概念图的交互学习。它一般由网络管理员(教师)提供知识内容和有关的信息,要求学生制作概念图并通过系统提交。在这个过程中教师与学生可以通过 BBS 进行网上讨论和即时评论,从而促进学生学会学习。相比国外来说,中国大陆地区在这

方面仍处在尝试阶段。虽然有少数概念图的发布和交流的网站,但是它运用于教育教学中却极其罕见。

5.小结

通过对中国期刊全文数据库近6年的概念图文献的统计分析,我们发现,近些年中国大陆地区概念图的研究主题主要是理论探讨、学科运用、软件的介绍与开发的等方面。虽然教育领域中概念图的研究的论文数量在逐年增长,但总体而言,它们大部分为介绍性和具体应用的研究,对于概念图的学科运用模式、规范,概念图用于教育教学评价等实质性和创新性的研究较少。我们认为,在未来的几年,概念图的智能评价、协同创作、与知识库相结合来编制课程或其学习资料、基于Web的发布和交流将会是中国大陆地区概念图研究的发展趋势。

另外,本文只是选取了中国(大陆地区)期刊全文数据库和优秀博硕士学位论文全文数据库中的文献进行分析,对其它的如:重要会议的论文数据库等并未涉及,因此所得出的结论难免有“管窥之见”之嫌,但是鉴于数据的数量,我们仍能从中略见端倪。其次,由于人为因素的影响,如对模糊文章主题的归类,在统计过程中,统计数据也许会有些小偏差。

参考文献

- 王东(2006)。概念图软件 Inspiration 功能特点及其在教学中的应用。《中国现代教育装备》,第6期,31-33。
- 孔鲲鹏和杨玉宝(2006)。概念图促进学习者协作知识建构的应用。《巢湖学院学报》,总第78期,151-153。
- 孙晓芳(2005)。概念图及其在高中信息技术课程中的应用。《金华职业技术学院学报》,第4期,113-117。
- 刘晓霞(2001)。概念图知识表示方法的研究。《计算机应用与软件》,第8期,56-59。
- 朱学庆(2002)。概念图的知识和研究综述。《上海教育科研》,第10期,31-34。
- 李哉平(2005)。概念图与化学教学策略的最优化。《中小学教材教学》,第12期,46-50。
- 严文法和胡卫平(2005)。国外概念图的研究进展。《雁北师范学院学报》,第3期,23-26。
- 吴亚子(2006)。概念构图:一种有效的学习策略。《教育实践与研究(中学版)》,第5期,10-12。
- 杨亮涛(2006)。两种适用于教学的概念图工具。《中小学信息技术教育》,第2期,64-65。
- 杨快乐(2005)。概念图在生物概念教学中的应用。《中学生物教学》,第12期,14-15。
- 赵国庆和陆志坚(2004)。“概念图”与“思维导图”辨析。《中国电化教育》,第8期,41-45。
- 赵俊莉和赵冬生(2005)。概念图在信息技术课堂中的应用。《现代教育技术》,第5期,37-41。
- 郑文晖(2006)。文献计量法与内容分析法的比较研究。《情报杂志》,第5期,31-33。
- 袁维新(2004)。概念图:一种促进知识建构的学习策略。《学科教育》,第2期,39-44。
- 高远(2006)。概念图在生物概念教学中的应用。《牡丹江师范学院学报(自然科学版)》,第4期,67-68。
- 徐洪林和康长运(2003)。概念图的研究及其进展。《学科教育》,第3期,39-43。
- 温太强(2006)。新贵题型——概念图。《考试(高考理科版)》,第2期,36-37。

合作學習與電腦概念構圖教學對國小二年級學童寫作成效之研究

The Effects of Cooperative Learning and Computer Concept Mapping on Second-Grade Students' Writing

徐喬禹*, 崔夢萍**

*臺北市立教育大學課程與教學研究所碩士生 e861091@ms39.hinet.net

**臺北市立教育大學數學資訊教育學系副教授 mptsuei@tmue.edu.tw

本研究旨在運用合作學習及電腦概念構圖之策略，採二因子準實驗研究，以台北市某國小二年級四個班級共119位學生為樣本，實驗共進行十二週。結果發現：在合作學習條件下，實施電腦概念圖的學生(LT+CM)在寫作評量表表現顯著優於未實施電腦概念圖的學生(LT) ($F=4.58, p<.05$)。在電腦概念圖條件下，學生之寫作評量表表現已達顯著差異，亦即實施合作學習的學生(LT+CM)在寫作評量表表現優於未實施合作學習的學生(CM) ($F=25.25, p<.001$)。其次，實驗高分組學生之成績進步速率介於.47-.74之間，優於控制高分組(-.12)。實驗低分組三組學生之成績進步速率介於.78-.89之間，亦優於控制低分組(.31)。最後，從各次的寫作評量發現，學生概念構圖之表現受到學生生活經驗相關的寫作題目之影響，在寫作評分表與概念構圖評分表相關程度較高。

【關鍵詞】合作學習、電腦概念構圖、寫作成效

1. 前言

作文是創造、思考、分析、組織和評斷等能力的綜合表現，可說是學習國語文的最高層次（鄭同元、鄭博真，1998）。

林金慧（2004）研究指出：現今國小學童寫作能力普遍低落，學童不知如何寫，而教師不知如何教亦是一大問題。且作文課多由級任老師教學，教師對自我從事作文教學能力感到不足，作文無固定教材與教學指引，老師無參考資料，缺乏妥善有效可依循的教學方法，所以教學成效不彰而視作文教學為畏途（李麗霞，1998）。在學生害怕作文、缺乏興趣之下，如何提振兒童的寫作興趣與能力，並改善教師的寫作教學，是兩項當務之急（張新仁，1992；引自連淑鈴，2003）。尤其對是初次練習寫作的二年級學童而言，對文章概念薄弱，若無花費時間、精力教導說明，致使寫作教學成效不彰。如此惡性循環下，造成學生愈來愈不喜歡寫作，語文能力也愈來愈低落；而教師也對批閱作文這件事愈感煩心。

合作學習（Cooperative Learning）是一種國小極為常用的教學方法，許多研究證實合作學習有助於提昇學生的學業成就表現、學習動機、活絡班級氣氛等，也是適合運用於各年齡層學生、各學科領域的有效教學策略。將之運用於寫作過程中，同儕間的合作對話，有助於個人錯誤觀念的發現與修正，具有支持、增進認知與自我覺察的正面功能。基於合作學習的教學方式，利於寫作時全方位的思考角度，應對學童的寫作表現有所幫助。

林彥志（2004）發現利用繪製概念圖可幫助學生在寫作過程的「構思內容」方面，進行腦力激盪，整理作者記憶的圖像化紀錄，以免遺忘想法或靈感；在「組織內容」方面，整理草圖成為階層概念圖，幫助學生構思文章內容與架構，將產生的想法組織成大綱細目。如此一來，繪製概念圖將有助於提昇學生寫作的內容架構的建立（余民寧，

1997；林郁展，2003；馮瓊瑤，2003；張雯婷，2005）。Janet 和 Joan(2002)使用 Inspiration4.0 來繪製電腦概念圖，結果顯示有手繪或電腦繪製概念圖的實驗組學生花較少時間寫作，沒有繪製概念圖的學生則要花較多的時間寫作；另外，對於學生的寫作態度在電腦繪圖裡比沒有作繪概念圖和手繪圖條件的更顯著。所以語文教學和研究運用科技的整合可以收到事半功倍的效果（信世昌，1994；施隆民，1995；顏永進，2002；羅秋昭，1995）。因此，本研究探討合作學習與電腦概念構圖教學對寫作學習的成效研究，作為國小教師日後寫作教學上的參考。

2. 研究目的

綜合上述研究動機，本研究主要目的為：

- (1) 探討運用合作學習與電腦概念構圖教學之主要效果對國小二年級學童寫作成效之影響。
- (2) 探討運用合作學習與電腦概念構圖教學之交互作用對國小二年級學童寫作成效之影響。
- (3) 探討運用合作學習與電腦概念構圖教學對班級中的高低分組學童寫作成效之影響。
- (4) 探討運用合作學習與電腦概念構圖教學對國小二年級學童概念構圖之影響。
- (5) 探討學生之電腦概念構圖與其寫作成效之相關。
- (6) 發展有效的合作學習與電腦概念構圖寫作教學模式，作為教師寫作教學之參考。

3. 理論基礎

本研究主要採用共同學習法進行寫作教學，因為由美國David W. Johnson和Roger T. Johnson教授所發展出的共同學習法不若其他如TGT、STAD教學法強調競爭，而是強調互助合作、積極互賴的精神，在適用在各個學科及每個年級上，且在相關的研究上，較少研究者針對共同學習法進行研究。且就性向與處理交互作用的觀點而言，過去大多數的研究顯示，高、中、低成就的學生均能從合作的經驗中獲益（Scharan & Shachar, 1988；Slavin & Karweit, 1985；引自柯昔枚，2003）。但也有研究證實分組教學對高、低成就學生較有助益，而中等成就學生在大班教學或個別學習獲益較多。

概念構圖提出至今已三十多年，在國內亦有許多研究者（何治鈴，2002；蔡麗萍、吳麗婷，2004；Nancy, 2005）將其運用在教學法的運用上、運用電腦繪製概念圖（陳淑芬，1997；Janet & Joan, 2002；林建良，2003）以及融入作文教學的研究（Janet & Joan, 2002；林彥志，2004；鍾政洋，2005）等，都受研究者所肯定。從Novak和Gowin（1984）所提的國小一到三年級的概念圖教學策略步驟的重點是在幫助學童了解概念的意義、能夠自行抓取文章或故事中的關鍵概念，最後能歸類、排序成概念構圖。

由此看來，在合作教學下，小組討論可以提供低成就學生傾聽同儕的意見，藉由同儕互動獲得較多的協助（林達森，2003；蔡麗萍、吳麗婷，2004）；對於概念的錯誤認知、信心不足、猶豫不決、不敢構圖等問題，也較能透過小組討論後，為自己整理組織出一個較完整的概念架構，且在情意上較為喜愛此種方式。因此，多位學者研究發現概念構圖經由合作學習方式而得的成效，會比經由個別學習方式而習得的成效還大（余民寧、潘雅芳、林偉文，1996；黃永哲，2002），故本研究考量研究對象為國小二年級

學童，採用合作學習與電腦概念構圖的教學方式，以了解兩種教學對於學童寫作成效的影響。

4. 研究方法

4.1 研究設計

本研究採二因子準實驗研究法進行，研究的實驗設計如下：

表 1 研究之實驗設計

	前測	實驗變項（自變項）	後測
合作學習實驗組 LT	O ₀	合作學習	O ₁
概念構圖實驗組 CM	O ₀	電腦概念構圖教學	O ₁
	C ₀		C ₁
合作學習與概念構圖實驗組 LT+CM	O ₀	合作學習與電腦概念構圖	O ₁
	C ₀		C ₁
控制組 C	O ₀	一般寫作教學	O ₁

O₀：寫作評分表前測 O₁：寫作評分表後測 C₀：概念構圖評分表前測 C₁：概念構圖評分表後測

4.2 研究對象

將台北市某國小二年級四個班級為對象共計 119 名學生，隨機分配為實驗組與對照組；分為合作學習實驗組(Learning Together, LT) 由原班導師協助任教；電腦概念構圖實驗組(Concept Mapping, CM) 由原班導師協助任教；合作學習與電腦概念構圖實驗組(Learning Together & Concept Mapping, LT+CM)為研究者所任教；控制組為一般寫作教學組 (Control Group, C) 由原班導師協助任教。實驗學校位於住商混合區，家長的教育與經濟生活水平屬中上等。本研究的對象在國小一年級上學期即開始學習如何使用電腦、小畫家和中文打字等。

4.3 研究工具

本研究工具包含寫作分析評分表（信度方面，本量表以兩位任教多年之教師共同評定 34 位明湖國小三年級學生的作文，兩位評分者的評分 Spearman 相關係數為 .66，且 $p < .001$ ，達顯著水準，表示兩位評分者的評分具有高度的相關。效度方面，以三年級學生的三年級上學期作文成績作為效標，寫作分析評分表其相關係數為 .75，且 $p < .001$ ，達顯著水準）、概念構圖軟體(Kidspiration™)及概念構圖評分表等三個工具。

4.4 研究方法及程序

1. 選取樣本與教學者溝通討論

在確認實驗組與控制組組別後，研究者（即教學者）與另外三個班級老師利用週四下午時間進行討論，連續三週的時間共三次的討論時間，將研究之目的、目標、教學流程、教學進行之方法等詳細告知，並且確認研究在綜合課時間進行，以控制四個班級教學時間與進度。最後，研究者（即教學者）與另外三個班級老師確定教學流程之細節，以確保教學進行與本研究設計的流程之一致。另外，針對電腦概念構圖組的老師進行 Kidspiration 軟體之介紹與操作步驟，利用研究前一個月時間讓教學老師熟悉操作軟體後，才開始進行實驗教學。

2. 進行前測及教學準備

二零零六年二月第三週起到三月初，共三週時間為實驗前的準備週，之後再進行前測。在合作學習組的學生要先適應小組組內的合作分工，在接下來的研究時間內才能順利上軌道；在電腦概念構圖組、合作學習與電腦概念構圖組的學生則是要先學習電腦概念構圖的繪製方式，因為在前測時也要測試他們的電腦概念構圖，因此利用前三週先讓學生練習一次；一般寫作教學組學生則是先進行作文教學。

表2 準備週教學內容

週次	準備週教學內容			
	合作學習組	電腦概念構圖組	合作學習電腦概念構圖組	一般寫作教學組
實驗前三週 2.20-3.10	1. 全班分成六組，教導小組內合作分工。 2. 利用合作學習討論的寫作題材，進行寫作練習「我的寒假生活」。	1. 進行概念構圖教學。 2. 電腦概念構圖繪製教學。 3. 用概念圖進行寫作練習「我的寒假生活」。	1. 全班分成六組，教導小組內合作分工。 2. 進行概念構圖教學。 3. 電腦概念構圖繪製教學。 4. 利用合作學習討論概念圖完成「我的寒假生活」的寫作題材架構。 5. 進行寫作練習「我的寒假生活」。	1. 師生共同討論寫作的題材，寫在黑板上，以供學生寫作參考。 2. 學生各自進行一篇作文習「我的寒假生活」。

3. 進行寫作教學

本研究採準實驗設計，對實驗組(CM)進行電腦概念構圖教學，實驗組(LT)進行合作學習，實驗組(LT+CM)進行合作學習與電腦概念構圖教學，控制組(C) 進行一般寫作教學，自二零零六年三月中至二零零六年五月底，實驗共進行十二週，實驗組和控制組均利用每兩週四節的綜合課進行寫作教學及一篇的作文練習，以比較實驗組(LT) (CM) (LT+CM)與控制組(C)學生的寫作成效有否顯著的差異。其四組寫作教學模式如表 3。

表 3 四組教學模式

教學活動時間		教學活動			
一、二節	準備活動	合作學習組	電腦概念構圖組	合作學習電腦概念構圖組	一般寫作組
	20分引起動機	將教室內桌椅依照合作教學座位安排	老師借電腦教室，學生依照電腦概念構圖個人座位就坐	老師借電腦教室，學生電腦概念構圖小組座位就坐	依照原班教室座位
	40分發展活動	全班授課 老師講解作文题目的意義，師生共同討論作文的大綱及分段大意，並書寫在黑板上。 老師講解作文引導單的題目。	1. 個人根據學習單上的問題及兩課的句型，思考作文可寫的題材及句子。 2. 利用電腦將概念圖畫出來，以供下次作文練習時使用。	1. 小組根據學習單上的問題及兩課的句型，討論作文可寫的題材及句子，由記錄員（同打字員）記錄在小組的引導單上。 2. 打字員利用電腦概念圖輪流加上每個組員的想法，畫出其中關係。 3. 小組發表	1. 每位學生根據學習單上的問題將自己想寫的內容寫在學習單上。 2. 針對國語這兩課的句型，練習造出與題目相關的句子，以供

		3. 小組完成小組的作文引導單，以供下次作文練習時使用。		完成小組電腦概念圖，以供下次作文練習時使用。	下次作文練習時使用。
	20分綜合活動	1.小組發表 2.老師表揚表現最合作的小組	1.大家分享、討論所繪製的概念圖 2.老師表揚優秀作品	1.小組發表 2.老師表揚表現最合作及概念圖最完整的小組	1.個人完成引導單 2.老師表揚優秀作品
三四節	80分個別寫作	小組成員利用小組作文引導單完成自己的作文	每位學生利用自己的電腦概念圖來完成自己的作文	小組成員利用小組的電腦概念圖來完成自己的作文	每位學生利用自己的作文引導單完成自己的作文

實驗組和對照組配合課文進度進行寫作教學，研究中四組的教學內容是相同的，只是教學模式不同。

4. 教學檢核表及教學討論會

爲了控制四組教學之實驗控制，在第四次和第六次寫作評量之前，進行教學討論會，以提醒教學者按照教學步驟及流程進行教學，並邀請觀察者一同開教學討論會，且確定第四次和第六次寫作教學時，觀察者入班觀察教學的日期，填寫教學檢核表。觀察者爲國小退休教師，她在國小低年級教學共有十二年的經驗，對於國語科教學相當有興趣。在觀察者入班觀察前，她必須先仔細讀過四組教學教案，並且請觀察者務必核對檢核表上之重要教學活動是否進行、有無缺失及改善的部分，均要填寫上去。觀察者填寫完教學檢核表後，給教學者簽名，並在下次教學討論會時做檢討與改進的討論，以確保四組教學之一致性。

5. 實施四組寫作教學評量及後測

二零零六年三月中對研究對象四組學生，運用「寫作分析評分表」在實驗期間，每兩週一次在校的寫作練習，實驗共進行十二週採重覆施測(repeated measurement)，以分別了解各組的進步情形，並比較何種教學法對寫作成效的影響最大。實驗進行完畢，再對四組學生進行寫作分析的後測。針對實驗組 CM、LC+CM 均有進行電腦概念構圖的這兩組，在實驗後分別進行個人的概念構圖後測，以了解合作學習對於電腦概念構圖的交互作用。

4.5 資料處理與分析

(1)寫作評分表資料處理

描述統計、二因子共變數分析和進步趨勢分析（本研究爲瞭解學生在實驗天數之成績表現進步趨勢，四組分別用前後測及各次成績之平均和實驗天數，用迴歸方法中的曲線估計，找出最能符合其進步趨勢的模式，其中參數估計 Beta 值爲各組之進步速率）。

(2)概念構圖評分表資料處理

描述統計、單因子共變數分析和寫作評分表與概念構圖評分表相關。

5. 研究結果與討論

5.1 四組學生在寫作評分表分數的成績表現

根據研究結果，四組學生在寫作評分表總分的後測分數都是高於前測分數，其中以合作學習組 (LT) 的分數差最多，控制組 (C) 最少。從本研究結果而知，合作學習對

於寫作是有學習成效的。探究其原因，小組成員能充分的合作、討論，能夠集思廣義、互相激勵、腦力激盪，使寫作內容能較為豐富，尤其是面對剛開始寫作的二年級學生，較不會對寫作產生恐懼。另外，合作學習寫作教學著重於經由合作的歷程，引導學童思考、增進寫作技巧、啟發創意巧思（陳雲珠，2005）。在合作學習下，對於主題能充分的討論，讓學生增加參與度，使學生成為教學的主體。合作學習的經驗使學生有更多的欲望來表達自己的想法，呈現自己的答案，故能從答案中獲得更多肯定的感覺和教導經驗（Johnson & Johnson，1985；黃政傑、林佩璇，1996）。

5.2 高低分兩組學生在寫作評分表分數的成績表現

實驗高分組和實驗低分組在寫作評分表總分的後測分數都是高於前測分數。有研究指出，合作學習有助於提高國小學童字彙學習能力和造句寫作表現的效果（柯昔枚，2003），余民寧等（1996）研究發現合作學習配合概念構圖應用在教學上，其教學成效優於個別學習；Simone 等人（2001）亦指出結合電腦軟體及小組合作建構概念圖學習成效較佳，林雅凰（2002）指出國內探討合作學習結合概念圖之實徵性研究不多，但研究結果多是呈現正向效果，尤其是合作學習教學對中低能力學生更有顯著性影響（林雅凰，2002；柯昔枚，2003；蔡麗萍、吳麗婷，2004）。

5.3 兩組使用電腦概念構圖的學生在概念構圖評分表分析結果

就兩組的整體表現來看，LT+CM 實驗組學生後測平均分數為 33.76 高於 CM 實驗組學生的得分。推究其電腦概念構圖組進步較少的原因，可能是因為二年級學童剛開始學習概念構圖，實驗時間不夠長，因此學生無法將概念構圖之成效發揮在寫作運用上。研究者認為原因二，電腦概念構圖配上合作學習，經由同儕相互討論激盪出想法，對於寫作成效有正向的影響，因此在合作學習與電腦概念構圖組能有顯著的進步，這與前面合作學習與電腦概念構圖教學互相配合是有正向研究結果是一致的。

6. 結論與建議

6.1 結論

1. 運用合作學習與電腦概念構圖教學對實驗組三組和控制組學童在寫作成就之影響：
 - (1) 合作學習及電腦概念構圖兩個主要效果以及交互效果對於四組學生在寫作評量前後測表現均達顯著差異水準（ $p < .05$ ）。在合作學習條件下，實施電腦概念圖的學生(LT+CM)在寫作評量表現顯著優於未實施電腦概念圖的學生(LT)（ $F=4.58$ ， $p < .05$ ）。
 - (2) 在電腦概念圖條件下，學生之寫作評量表現已達顯著差異，亦即實施合作學習的學生(LT+CM)在寫作評量表現優於未實施合作學習的學生(CM)（ $F=25.25$ ， $p < .001$ ）。
 - (3) 實驗組三組學生在實驗天數與班級寫作評分表成績表現的進步速率介於.77-.88之間，大於控制組學生的進步速率.26。
2. 高低分組學童在寫作成效之表現結果：
 - (1) 實施合作學習教學的高分組學生(LT、LT+CM)在寫作評分表現顯著優於未實施合作學習教學的高分組學生(CM、C)表現（ $F=12.36$ ， $p < .01$ ）。在電腦概念圖條件下，學生之寫作評量表現具有顯著差異（ $F=6.07$ ， $p < .05$ ），亦即實施合作學習低分組的學生(LT+CM)表現優於未實施合作學習低分組的學生(CM)。
 - (2) 實驗高分組學生之成績進步速率介於.47-.74之間，優於控制高分組（-.12），其中以合作學習與電腦概念構圖之高分組學生的進步速率最大。低分實驗組三組學生

之成績進步速率介於.78-.89之間，優於低分控制組(.31)，其中合作學習與電腦概念構圖之低分組學生的進步速率最大。由此可知，合作學習與電腦概念構圖教學對高低分組學生寫作表現有顯著成效。

3.兩組學童使用電腦概念構圖在概念構圖評分表的表現結果：

- (1) 合作學習與電腦概念構圖組學生的表現顯著優於電腦概念構圖組學生($F=97.36$, $p<.001$)。
- (2) 兩組學生(LT+CM,CM)在概念構圖總平均與寫作評分表的各向度之相關：文句表達($r=.59$)、內容思考($r=.64$)、組織架構($r=.67$)、基本技巧($r=.57$)、創意表現($r=.65$)和總分($r=.66$)等各項成績，達到顯著水準($p<.01$)。
- (3) 從各次的寫作評量發現，學生概念構圖之表現受到學生生活經驗相關的寫作題目之影響，在寫作評分表與概念構圖評分表相關程度較高。

6.2 建議

- (1) Kidspiration 軟體可以運用在繪製概念圖和電腦寫作上。電腦概念構圖教學需要較長的時間練習，國小二年級學生常常會誤以為將重要的句子當作概念放在概念圖中，林宜利(2003)亦發現在國小三年級進行概念構圖教學有相同的困擾，尤其是關鍵字的建立與找尋及寫作結構的安排，需花較多時間去思考，需要較長的時間教學及完成。
- (2) 合作學習教學法需注意班級秩序的控制。而且在採用合作學習與概念構圖對於學童進行寫作教學時，每個人均完成自己的概念構圖，以便每個人都能用自己的概念圖完成作文。
- (3) 本研究發現電腦概念構圖教學在國小二年級實施成效有限，應可考量以國小四年級以上的學生為對象，其實施的寫作教學成效是否如本研究般的正向效應。
- (4) 在國內外研究中，有將合作學習或概念構圖教學使用在不同學科上的學習，均有不錯的成效。因此建議未來的研究，可將合作學習與電腦概念構圖教學兩種教學法運用在不同學科的教學上，以觀察其教學成效是否如本研究般的正向效應。

參考文獻

- 李麗霞(1998)。我國現行教科書與課程標準有關國小二年級下學期作文之探討。國小作文教學與文化互動學術討論會論文集。花蓮：花蓮師院。
- 何治鈴(2002)。概念構圖與合作學習應用於綜合高中會計科目教學成效之研究。中原大學會計學系碩士論文。
- 余民寧(1997)。有意義的學習：概念構圖之研究。臺北市：商鼎文化。
- 余民寧、潘雅芳、林偉文(1996)。概念構圖法：合作學習抑個別學習。政治大學「教育與心理研究」，19期，93-124。
- 林郁展(2003)。概念構圖在國小「過程導向」寫作教學的應用研究。嘉義大學教育科技研究所碩士論文。
- 林建良(2003)。電腦化概念圖繪製歷程之探究。台南師範學院資訊教育研究所碩士論文。
- 林達森(2003)。併用概念圖於國中學生合作學習歷程之研究。南華通識教育研究，2，39-67。
- 林彥志(2004)。從寫作歷程談概念構圖在寫作教學上的應用。教育趨勢導報，9，40-53。

- 林金慧（2004）。國小低年級編序式寫作教學研究——以平安國小為對象。銘傳大學應用中國文學系碩士論文。
- 林雅鳳（2002）。小組討論概念圖學習成效之研究——以族群與群落為例。嘉義大學科學教育研究所碩士論文。
- 柯昔枚（2003）。合作學習對國小一年級學生國語學習成就之影響。嘉義大學國教所碩士論文。
- 信世昌（1994）。國文教學的本質與多媒體設計。**教學科技與媒體**，16，45-51。
- 施隆民（1995）。談科技媒體在國語文教學的應用。**教學科技與媒體**，19，12-15。
- 陳淑芬（1997）。概念圖式學習系統。師範大學資訊教育研究所碩士論文。
- 陳雲珠（2005）。合作學習寫作對國小三年級學童寫作表現及態度影響之研究。台北師範學院課程與教學研究所教學碩士班碩士論文。
- 張雯婷（2005）。圖解式作文在國小教學上的應用。台北市立師範學院課程與教學研究所碩士論文。
- 連淑鈴（2003）。電腦看圖故事寫作對國小二年級學童寫作成效及寫作態度影響之研究。台北市立師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 黃永哲（2002）。合作學習建構概念圖之成效探究。高雄師範大學碩士論文。
- 黃政傑、林佩璇（1996）。合作學習。台北市：五南。
- 馮瓊瑤（2003）。國小四年級學童實施概念構圖作文教學研究。嘉義大學國民教育研究所碩士論文。
- 蔡麗萍、吳麗婷（2004）。從概念構圖研究探討其在教學上之應用。**台東特教**，19，48-55。
- 鄭同元、鄭博真（1998）。活用成語作文（初級篇）。台南市：漢風。
- 鍾政洋（2005）。以資訊科技融入概念構圖作文教學之行動研究。台北師範學院課程與教學研究所碩士論文。
- 顏永進（2002）。資訊科技融入語文學習領域。**資訊與教育**，88，47-55。
- 羅秋昭（1995）。語文教學與科技。**教學科技與媒體**，19，27-31。
- Hillocks, G. (1984). What works in teaching composition: A meta-analysis of experimental treatment studies. **American Journal of Education**, 93, 133-170.
- Janet M. Sturm & Joan L. Rankin-Erickson (2002). Effects of Hand-Drawn and Computer-Generated Concept Mapping on the Expository Writing of Middle School Students with Learning Disabilities. **Learning Disabilities Research & Practice**, 17(2), 124-139.
- Nancy L Gallenstein(2005) .Never Too Young for a CONCEPT MAP. **Science and Children**, 43, 1; ProQuest Education Journals, 44.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B.(1984). **Learning how to learn**. Cambridge, London : Cambridge University Press.
- Simone, C.D., Schmid,R.F., & McEwen, L.A.(2001). Supporting the learning process with collaborative concept mapping using computer-based communication tools and process. **Educational research and evaluation**,7(2-3),263-283.

電腦概念構圖軟體應用於國小自然與生活科技領域之學習成效

The Effect of the Computer-based Concept-map Applied on Elementary Science Learning

謝秀艷 賴阿福 柯倩玉

台北市立教育大學自然科學系 資訊科學系 環境教育與資源教育研究所

電郵：{hsiu yen, laiaf}@tp.edu.tw

【摘要】 運用傳統紙筆方式進行概念圖的繪製常存在構圖不易、修改不易等缺點，因此本研究以電腦概念構圖軟體，配合自然與生活科技領域自編教材(以環保概念為例)實施教學，以準實驗研究來探討概念構圖對於國小六年級學童之學習成就、學習態度以及後設認知表現之影響。

【關鍵詞】 電腦概念構圖軟體、環保概念、後設認知

Abstract: Traditional concept-mapping has many disadvantages such as difficult drawing and modification. As a result, this study integrated the computer-based concept-map software into elementary science learning and adopted the quasi-experimental research to investigate the effect on achievement, attitude and meta-cognition performance of 6th graders.

Keywords: Computer-based concept-map software, Environment protection concept, Meta-cognition

1. 研究背景與重要性

傳統的概念構圖以紙筆方式進行，存在許多的缺點，因而影響到概念構圖的成效，例如：不易修改、不易評分等缺點（黃台珠，1995；Inman, Ditson & Ditson, 1998），如果能利用電腦化概念構圖軟體來改善傳統紙筆構圖的不便，提供多媒體的構圖介面，結合概念構圖學習策略及資訊工具的優點，由教師適當的呈現教材內容，再由學生自行建構概念圖，以呈現學生的知識結構，應比文字為主且較抽象的構圖環境或傳統紙筆構圖環境，更能引起學習者的學習動機，促進學習的成效。

因此本研究希望在一般的自然科教學方法當中，再加入電腦概念構圖軟體來輔助自然科教材的學習，讓學習者透過此電腦概念構圖軟體，依據自己的認知結構，來主動的建構概念圖，所以不僅希望能瞭解學生環保概念的認知情形，更希望學習者能熟練此電腦概念構圖軟體，並能透過此電腦概念構圖軟體來提升自己概念構圖的成效，藉此讓學習者不再被動的接受教材內容，而是能將教材和自己的本身具備的概念相結合，繪製出自己本身的概念圖，以符合建構主義的學習理念。另外，國內外許多的研究（林筱雯，2002；陳嘉成，1998；Paris, 1984；Wellman, 1985）皆指出，學生的學習成效和本身的後設認知有極大的關連，因此，本研究亦欲探討運用電腦概念構圖軟體是否有助於學生後設認知表現的提升或改變，同時也希望瞭解運用電腦概念構圖是否有助於提升學生自然科的學習態度。

本研究目的如下：

- 一、比較利用電腦概念構圖軟體輔助教學和一般教學以及不同性別的國小高年級學生環保概念之學習成就上的差異。
- 二、比較利用電腦概念構圖軟體輔助教學和一般教學以及不同性別的國小高年級學生自然科學學習態度上的差異。
- 三、分析利用概念構圖軟體輔助教學和一般教學以及不同性別的國小高年級學生在環保概念學習之後設認知表現上的差異。
- 四、探討學生接受電腦概念構圖軟體來進行學習所抱持的態度。

2. 文獻探討

2.1. 概念構圖在教學之應用與研究

概念構圖的理論架構根源於 Ausubel 的同化理論，Ausubel 的同化理論與 Piaget 的發展理論類似，因為此兩個理論均指出有意義的學習訊息是存在相關的事件或基模內。黃萬居（1993）依 Heinze-Fry 等專家（1984）的定義，認為概念構圖是一種可看見的認知結構的表示法，有四項主要成分：概念（concepts），關係（relationships）或命題連接字（propositional linking words）、階層（hierarchy），及交叉連接（cross-links）。

2.2. 概念構圖在後設認知表現方面之應用與研究

後設認知（metacognition）在字面上的意義是「思考自我的思考」，也就是學生在透過反省自己學習的過程中，可以對於自己的思考歷程得到後設認知的洞察力；為了幫助學生在後設認知上覺醒，教師可以規劃班級討論，或編製讓學生以學習者的身份反省「自我認識」的問卷。像這樣的後設認知意識可以鼓勵學生做出成功的選擇，並有效修正自己的行為（王嘉德，2004）。建構主義論者認為，新知識的產生乃是一種人類主動建立的過程，而概念圖（concept map）則是將此建構過程，具體地表現出來。所以，許多研究者皆將概念構圖視為一種「後設認知工具」（metacognitive tool）（陳嘉成，1998）。

3. 研究方法

3.1. 研究設計

本研究以準實驗研究法（quasi-experimental design）之「實驗組、控制組不等組前測後測設計」，以台北市某國小六年級兩個班為實驗組（47 人），接受電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學（於綜合領域課程中實施）；另兩班為控制組（47 人），採一般教學，即未實施電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學，來探討學生利用電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學對學生學習成就、態度和後設認知表現之影響，教學時間共六節課，240 分鐘；另外，於教學後針對實驗組進行「電腦概念構圖軟體使用意見調查表」，經過資料的統整後取得量化資料，再針對結果來進行獨立樣本二因子共變數分析，進而探討不同組別與不同性別的學童在環保概念有何差異，研究架構如圖 1。

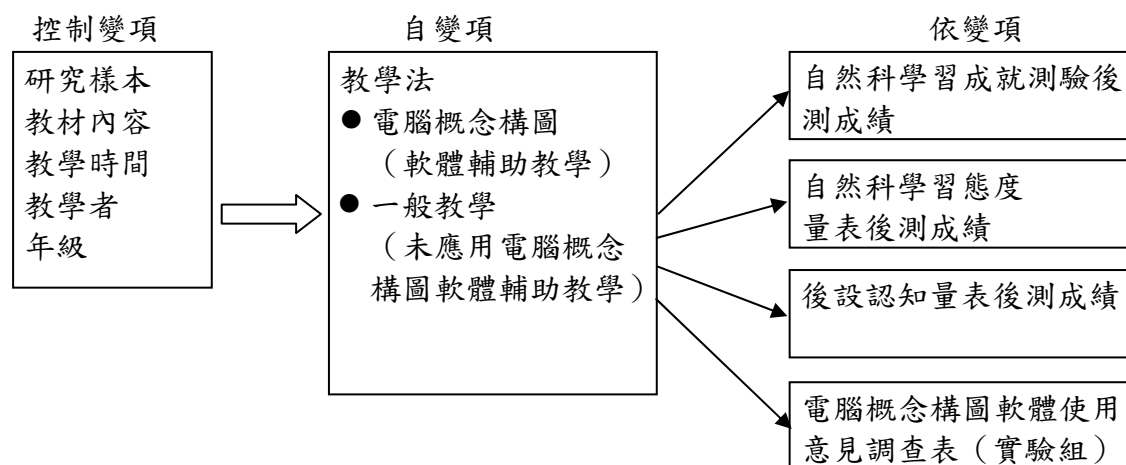


圖 1 研究架構

3.2. 研究工具

本研究所使用到的工具有下列六種：

- (1) 軟、硬體工具：本研究所用用來繪製概念圖的軟體為 Inspiration 6.0 的試用版（已中文化）；採用的硬體為學生在電腦教室使用電腦概念構圖軟體時所運用的電腦。
- (2) 自然科學學習成就測驗：此成就測驗試題的內容是研究者根據南一出版社所出版的第八冊國民小學自然與生活科技領域教科書之內容以及參考專家、資深自然科教師意見後所設計的。共有三個分量表（生態保育、環境保護及永續發展），共編製 31 題，經預試後進行內部一致性 KR21 信度考驗得到係數為 0.7364。
- (3) 自然科學學習態度量表：本研究所使用的自然科學學習態度量表是引自謝真華（1999）的碩士論文。問卷共分成三個分量表：學習自然科的信心、學習自然科的興趣、自然科價值信念，此三個分量表的內部一致信度都在.80 以上，因此信度良好。
- (4) 後設認知量表：此問卷係研究者參考馮慈苓（2005）、王子華（2002）之後設認知問卷修改而來。編製的內容主要分為三個向度：監控活動、調節活動以及評鑑活動，信度考驗得到 α 值為.8886。
- (5) 電腦概念構圖軟體訓練及應用教材：本研究採用研究者自編之「電腦概念構圖軟體輔助自然與生活科技領域教學」之教學綱要與授課講義來進行教學（共六節課）。
- (6) 電腦概念構圖軟體使用感受調查表：本研究是採用研究者自編的電腦概念構圖軟體使用感受調查表來瞭解學生對於運用此電腦概念構圖軟體進行學習的心得與感想，並作為進一步的教學改進。

4. 研究結果與討論

4.1. 不同教學法和不同性別的學生在自然科學學習成就測驗表現之差異

本研究分析方法採用獨立樣本二因子共變數分析，以教學法、性別為自變項，自然科學學習成就測驗後測分數為依變項，前測分數為共變數，進行二因子共變數分析，為了進一步了解實驗組和控制組學生起點行為的差異，因此先進行同質性考驗，分析不同組

別學生的自然科學習成就測驗前測分數是否有顯著差異。從前測分數同質性考驗分析結果得到 $P=0.209$ ($P>.05$)，因此實驗組和控制組的學生在自然科學習成就測驗前測分數皆未達到顯著差異，表示兩組學生在認知的起點行為上無顯著差異。至於組別間、性別間排除前後測分數之後有無顯著差異，將進行二因子共變數分析考驗說明：

表 1 自然科學習成就測驗前、後測之迴歸係數同質性考驗摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 值	顯著水準
組間	65.93	3	21.98	1.55	0.209
組內	1222.73	86	14.22		

* $P<.05$, ** $P<.01$, *** $P<.001$

表 2 不同組別和不同性別學生在自然科學習成就測驗後測總分之調節平均數

	組別	實驗組	控制組	不同性別
男生	調節前平均數	22.58	21.23	21.91
	調節後平均數	22.69	20.35	21.52
女生	調節前平均數	20.52	21.12	20.82
	調節後平均數	22.33	20.57	21.45
不同組別	調節前平均數	21.57	21.17	
	調節後平均數	22.51	20.46	

表 3 不同組別和不同性別學生在自然科學習成就測驗總分之二因子共變數分析摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 值	顯著水準
組別	93.21	1	93.21	6.44	.013*
性別	0.095	1	0.095	.007	.936
組別*性別	1.97	1	1.97	1.36	.713
誤差	1288.653	89	14.48		

* $P<.05$, ** $P<.01$, *** $P<.001$

首先，先進行不同組別和不同性別學生在自然科學習成就測驗前、後測之迴歸係數同質性考驗，得知迴歸係數具有同質性，($F=1.55$, $P>.05$)，因此可以直接進行共變數分析，結果如下：

1. 在自然科學習成就測驗的總分表現上，組別和性別之間交互作用未達統計顯著水準 ($F=1.36$, $P>.05$)，即不同教學法和性別之間交互作用不顯著。
2. 由組別主要效果得知，不同組別學生在自然科學習成就測驗的表現上達顯著差異 ($F=6.44$, $P<.05$)。因此，實驗組學生和控制組學生在自然科學習成就測驗的表現達顯著差異，且實驗組學生的自然科學習成就測驗分數優於控制組學生的分數。因此從研究結果可以得知，電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學可以提升學生在自然與生活科技領域的學習成就。
3. 經統計分析後得知：不同性別學生在自然科學習成就測驗分數之表現未達到顯著差異 ($F=0.007$, $P>.05$)，亦即可說學生在自然科學習成就測驗之表現不因性別而有所差異，由此可知，資訊科技本身並無性別差異存在，如果學生能察覺到資訊科技能幫助他們學習以及解決問題，不管是男生或是女生，都可以藉由資訊科技來學習。

4.2 不同教學法和不同性別的學生在自然科學習態度量表表現之差異

為分析接受不同教學法和不同性別的學生在自然科學習態度量表之差異情形，因此先進行同質性考驗，分析不同組別學生的自然科學習態度量表前測分數是否有顯著差

異。從前測分數同質性考驗分析結果得到 $P=0.588$ ($P>.05$)，因此兩組學生在自然科學學習態度量表前測分數皆未達到顯著差異，表示兩組學生在認知的起點行為上無顯著差異。至於組別間、性別間排除前後測分數之後有無顯著差異，將進行二因子共變數分析考驗說明：

表 4 自然科學學習態度量表前、後測之迴歸係數同質性考驗摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 值	顯著水準
組間	145.63	3	48.54	.65	.588
組內	6462.96	86	75.15		

* $P<.05$, ** $P<.01$, *** $P<.001$

表 5 不同組別和不同性別學生在自然科學學習態度量表後測總分之調節平均數

	組別	實驗組	控制組	不同性別
男生	調節前平均數	95.71	87.14	91.43
	調節後平均數	93.02	84.42	88.72
女生	調節前平均數	83.35	84.36	83.86
	調節後平均數	89.28	83.87	86.58
不同組別	調節前平均數	89.66	85.66	
	調節後平均數	91.15	84.15	

表 6 不同組別和不同性別學生在自然科學學習態度量表總分之二因子共變數分析摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 值	顯著水準
組別	1115.03	1	1115.03	15.12	.0002***
性別	99.05	1	99.05	1.33	.251
組別*性別	57.65	1	57.65	.78	.381
誤差	6608.59	89	74.25		

* $P<.05$, ** $P<.01$, *** $P<.001$

首先，先進行不同組別和不同性別學生在自然科學學習態度量表前、後測之迴歸係數同質性考驗，得知迴歸係數具有同質性，($F=.65$, $P>.05$)，因此可以直接進行共變數分析，結果如下：

1. 在自然科學學習態度量表的總分表現上，組別和性別之間交互作用未達統計顯著水準 ($F=.78$, $P>.05$)，即不同教學法和性別之間交互作用不顯著。
2. 由組別主要效果得知，不同組別學生在自然科學學習態度量表的表現上達顯著差異 ($F=15.12$, $P<.05$)。由表 5 得知，實驗組成績優於控制組成績 (實驗組 91.15，控制組 84.15)。因此從研究結果可以得知，電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學可以增加學生在自然與生活科技領域的學習興趣，並提升學生對於自然科的價值信念。
3. 統計分析後得知：不同性別學生在自然科學學習態度量表分數之表現未達到顯著差異 ($F=1.33$, $P>.05$)，亦即可說學生在自然科學學習成就測驗之表現不因性別而有所差異。

4.3 不同教學法和不同性別的學生在後設認知量表表現之差異

為分析接受不同教學法和不同性別的學生在後設認知量表之差異情形，因此先進行同質性考驗，分析不同組別學生的後設認知量表前測分數是否有顯著差異。從前測分數同質性考驗分析結果得到 $P=.235$ ($P>.05$)，因此兩組學生在後設認知量表前測分數

皆未達到顯著差異，表示兩組學生在認知的起點行為上無顯著差異。至於組別間、性別間排除前後測分數之後有無顯著差異，將進行二因子共變數分析考驗說明：

表 7 不同組別和不同性別學生在後設認知量表前、後測之迴歸係數同質性考驗摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 值	顯著水準
組間	45.76	3	15.25	.24	.868
組內	5451.06	86	63.38		

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

表 8 不同組別和不同性別學生在後設認知量表後測總分之調節平均數

	組別	實驗組	控制組	不同性別
男生	調節前平均數	82.96	76.91	79.94
	調節後平均數	82.43	75.83	79.13
女生	調節前平均數	73.91	76.00	74.56
	調節後平均數	77.16	74.47	75.81
不同組別	調節前平均數	78.53	76.43	
	調節後平均數	79.79	75.15	

表 9 不同組別和不同性別學生在後設認知量表總分之二因子共變數分析摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 值	顯著水準
組別	495.46	1	495.46	8.02	.006**
性別	256.58	1	256.58	4.15	.044*
組別*性別	88.45	1	88.45	1.46	.235
誤差	5496.81	89	61.76		

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

首先，先進行不同組別和不同性別學生在後設認知量表前、後測之迴歸係數同質性考驗，得知迴歸係數具有同質性，（ $F = .24$ ， $P > .05$ ），因此可以直接進行共變數分析，結果如下：

1. 在後設認知量表的總分表現上，組別和性別之間交互作用未達統計顯著水準（ $F = 1.46$ ， $P > .05$ ），即不同教學法和性別之間交互作用不顯著。
2. 由組別主要效果得知，不同組別學生在後設認知量表的表現上達顯著差異（ $F = 8.02$ ， $P < .05$ ）。且實驗組成績優於控制組成績（實驗組 79.79，控制組 75.15）。由此可知，實驗組學生和控制組學生在後設認知量表表現達顯著差異，且實驗組學生的後設認知量表分數優於控制組學生的分數。
3. 由表 5 得知，教學後男生在後設認知量表總分分數大於女生分數（男生 79.13，女生 75.81）。經統計分析後得知：不同性別學生在後設認知量表分數之表現達到顯著差異（ $F = 4.15$ ， $P < .05$ ）；亦即可說，學生之後設認知表現可能因為性別的因素而有所差異。由此可知，對於學習資訊科技方面本身可能因為性別因素而存在差異。而在研究者的教學過程中發現，男生對於電腦概念構圖軟體的教學表達出強烈的學習興趣，並常針對學習內容與同學、教師進行討論、發問，可能因此在後設認知量表的分數表現上有較為優異的表現。

4.4 學生對於電腦概念構圖軟體融入教學的感受

為了解學生對於使用電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學的看法，本研究在實驗結束教學後，請接受實驗教學的學生填寫電腦概念構圖軟體使用感受調查表，並由百分比統計分析結果得知（如表 10）：

表 10 學生對於電腦概念構圖軟體融入教學的感受統計分析

分量表	平均得分
概念構圖的繪製	3.03
概念構圖的運用	3.17
對電腦概念構圖軟體操作的方式	3.26
運用軟體進行學習的態度	3.04

1. 大多數的學生對於利用電腦概念構圖軟體來繪製概念圖多持正面的態度，且認為概念圖容易繪製。
2. 數的學生對於電腦概念構圖的運用多持正面的態度，且認為電腦概念構圖軟體是個容易學習的工具，且能幫助自然與生活科技領域內容的學習。
3. 多數的學生，對於 Inspiration 這套電腦概念構圖軟體的操作多持正面的態度，認為 Inspiration 容易學習，且容易操作。
4. 多數的學生對於運用電腦概念構圖軟體進行學習多持正面的態度，且喜歡於課程中運用電腦概念構圖軟體才進行學習，且建議學校或老師應該多多利用此套軟體來融入自然與生活科技領域的學習。

5. 結論與建議

5.1 結論

1. 接受電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學的實驗組學童，其自然科學習成就測驗的成績比接受一般教學的控制組學童表現較好且具有顯著的差異；也就是說，接受電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學為一個有效的學習策略，且能提升學生的自然科學習成就。
2. 接受電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學的實驗組學童，其自然科學習態度量表的分數比接受一般教學的控制組學童表現較好且具有顯著的差異；也就是說，接受電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學能提升學生的自然科學習態度。
3. 接受電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學的實驗組學童，其後設認知量表的得分比接受一般教學的控制組學童表現較好且具有顯著的差異；也就是說，接受電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學能提升學生的後設認知表現。且男生在後設認知量表的得分上也較女生高，且達顯著差異，換句話說，學生的後設認知表現因性別的因素而有所差異。
4. 大多數的學生對於利用電腦概念構圖軟體來繪製概念圖多持正面的態度，且對於電腦概念構圖的運用多持正面的態度，認為電腦概念構圖軟體 Inspiration 容易學習、容易操作，能幫助自然與生活科技領域內容的學習。

5.2 建議

1. 利用電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域能有效增進國小學童的自然科學習成就、自然科學習態度以及後設認知表現；此外，利用電腦概念構圖軟體融入自然與生活科技領域教學也有助於提升學生電腦技能和資訊應用的能力；因此若教師願意嘗

試將電腦概念構圖軟體融入教學當中，將能提升自己的教學品質，同時也能增加學生學習的動機以及學習的成效。

2. 在研究者教學的過程當中，多數學生皆認為利用電腦概念構圖軟體來進行概念圖的繪製比起傳統利用紙筆繪製概念圖更能節省許多時間，且容易修改，且電腦概念構圖軟體的使用介面方便操作，容易上手，學生一學就會，且各個概念的呈現能以不同的顏色或圖形來呈現，能增加學生對於此套軟體的學習興趣。
3. 現今為資訊爆炸時代，學生可以從網路上查詢到許多相關的知識，但學生面對太多的資訊，往往不知道從何組織，也不知道如何將相關的知識做有效的連結，而研究者在教學的過程當中發現，利用概念構圖軟體來進行教學設計，為一個有效的學習方式，可以幫助學生將相關的知識做連結、組織，因此建議教師於教學中或教學後，能多利用概念構圖軟體進行教學，以方便學生將自己所知、所學做有效的組織，並促進有意義的學習。

參考文獻

- 王子華(2002)。《網際網路教學環境之後設認知策略設計對於大學生學習效益之影響》。彰化師範大學生物學系碩士論文。
- 王嘉德(2004)。《以動態評量探究國小五年級學童「電與磁」的概念學習》。台北師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 林筱雯(2002)。《運用概念構圖為後設認知工具於國小二年級自然科之行動研究》。屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 陳嘉成(1998)。合作學習式概念構圖在國小自然科教學之成效研究。《政治大學「教育與心理研究」學報》，21，107-128。
- 馮慈苓(2005)。《行動學習輔助應用於校園植物之學習研究》。台北市立師範學院科學教育研究所碩士論文。
- 黃台珠(1995)。概念構圖在國中生物教學上的成效研究(II)。《“國科會”計畫》，NSC84-25511-S-017-003。
- 黃萬居(1993)。國小學生的概念構圖和自然科學習成就之研究。《台北市立師範學院學報》，24，47-66。
- 謝真華(1999)。《概念構圖教學對國小四年級學童在自然科學習成效之研究》。台南師範學院國民教育研究所碩士論文。
- Inman, A., Ditson, L., & Ditson, M. T. (1998). Computer-based concept mapping: Promoting meaningful learning in science for students with disabilities. *Information Technology and Disabilities*. Retrieved May.15, 2004. From <http://www.rit.edu/~easi/itd/itdv05n1-2/article2.html>.
- Paris, S.G., Oka, E.R., & Debritto, A. M. (1984). Beyond decoding: Synthesis of research on reading comprehension. *Educational Leadership*, 41, 78-83.
- Wellman, H. M. (1985). The origins of metacognition. In D. L. Forrest-Pressley, D. Mackinnon, & T.G. Waller. (Eds.), *Metacognition, Cognition, and Human Performances*. (pp. 1-31). SanDiego: Academic Press.

利用概念圖建置適性化模擬教學系統之研究-以電子學為例

The Research of Building Up an Adaptive Simulation-based Instruction System with Concept Map – A Example for Electronics.

蕭顯勝

台灣師範大學工業科技教育系教授，教育評鑑中心教授
hssiu@ntnu.edu.tw

吳哲旭

台灣師範大學工業科技教育網路教學碩研究生
wu.je@msa.hinet.net

林建佑

台灣師範大學工業科技教育網路教學碩研究生
fox0710@gmail.com

【摘要】 本研究將以模擬式電子學教學系統為基礎系統，透過學習者電子學概念圖的建立，於教學系統上設計一套融入其中的適性化教學系統，協助學生進行模擬式電子學學習。希望藉由此適性化教學系統的開發提升學生的學習成效。

【關鍵字】 模擬式教學、適性化學習、概念圖、電子學學習

Abstract: The main purpose of this article is to build up an adaptive instruction system which was based on the simulation-based electronics instruction system through the setting-up of learner's concept map to help students learning electronics. It hopes to improve students' learning effect through making use of this adaptive instruction system.

Keywords: simulation-based instruction、adaptive learning、concept map, electronics learning

1. 前言

隨著資訊科技的發展，電腦可提供更多教學、學習的輔具支援，而模擬教學在電子學學習的過程中，提供電路模擬的環境，且較傳統教學，更有效縮短學生學習電子學之時間，並妥善應用自我歸納與思考的能力，建立自我的電子學概念（Wilson, 1993）。

但進行模擬教學時，學習重心轉移到學生身上（陳繁興，2001），若過程中沒有足夠的教學支援（Wilson, 1993），學生之學習效果無法增進，甚至較傳統式的教學差。

網路化學習系統根據學習者的能力與背景提供適當的教材呈現或引導（蘇培綺，2003）。適性化的學習引導，須有明確的學習路徑，而概念圖的產生有助於獲得明確的學習路徑。電子學的學習，則是透過許多的概念逐步進行的，因此建構明確的學習概念圖（陳明傳、莊良寶，1998），讓適性化的學習引導遵循此概念圖，藉以提升學習者之學習成效。

故本研究在電腦化的模擬教學環境中發展適性化的模擬式教學，改善模擬式教學產生的問題讓學習者可根據系統的引導進行適合自己的學習，達到更好的學習成效。

2. 文獻探討

2.1. 適性化教學

適性化教學的定義來自於教育機會均等理念的延伸。教育機會均等的理念是提供每一位學習者適性化教育（Adaptive Education）的機會，讓每個學習者在學習過程中，不會因為各種先天的條件和後天的環境而造成學習上的不平等現象（林進材，1999）。

適性化教學的發展主要以學習者為中心，讓學習者在教學歷程中，能夠依據自己的需求，完成學習的目標。

2.2. 概念圖

適性化的教學系統，必須透過教材呈現次序的設計與安排，提供完整的基礎概念認知程序。但是單獨的概念並無法建立學習的次序，因此必須由許多的獨立概念，透過超連結路徑，產生這些概念間之學習路徑，進而形成一具體之學習單元。而這種由許多概念為節點串接起來呈現之機制，便成為此學習路徑之概念圖（劉明洲、陳龍川、壽大衛、林鴻龍，1999）。

根據上述，適性化的教學是由適合學習者的概念圖為其學習路徑的建立依據。

2.2.1 適性化引導

“適性化引導”是系統根據用戶的知識狀態，引導著用戶瀏覽合適的內容，根據Brusilovsky(1996)的定義，其目的可以概略的分為：全域或區域性導航(global or local guidance)及全域或區域性定向(global or local orientation support)。

根據前述之理論，適性化教學系統之初始學習路徑，經由概念圖而產生。當學習者利用此適性化教學系統進行學習時，除遵循系統給予之適性化引導進行學習。

2.3. 模擬式教學

在電子學學習的過程中，若有實際操作演練的機會，會比一般傳統的學習模式，更能提升學生應用自我歸納與思考的能力，建立自我的知識(Bruner, 1986)。但在電子學教學中若要進行實作演練，必須佔用較長的時間，並有適當的學習場所、工具、儀器與電子元件(顏晴榮，1997)，因此有許多學者便利用電腦模擬的方式協助教學。

2.4. 本節結論

本研究將綜合上述的結論，以概念圖為基礎，調整適性化學習導引之學習路徑，建構一融入模擬式電子學學習系統之適性化教學。此”利用概念圖建置適性化模擬教學系統”可以讓不同學習能力、不同先備知識的學習者，可以根據自身的學習狀況，獲得最好的學習路徑，達到最佳的學習成效。

3. 系統架構

3.1. 建置概念

本研究是以該學科之教學者，以教學經驗所繪製、建構的概念圖為「適性化引導」

為主的適性化教學。其學習流程之建構概念以圖 3.1 為例子作說明：

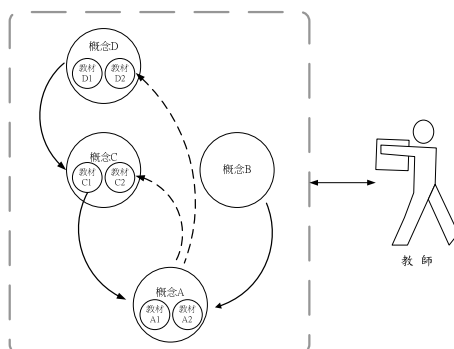


圖 3.1 學習流程概念

學習者進行學習時，是以概念為學習的單元。假設概念 A 之先備知識為概念 B 及概念 C，而概念 C 之先備知識為概念 D。

當學習者進行學習時，系統會根據學習者的學習狀況，判斷其學習成效不佳之原因，並適當的給予先備知識學習之學習導引，或是給予不同之教學教材。

3.2. 學習流程

根據上述之概念，學習者利用此系統進行學習時，學習者便為學習之主體，適性學習系統則為輔助之角色，此學習流程之流程圖如下圖 3.2 所示：

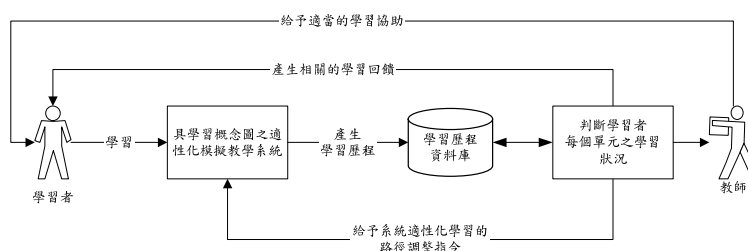


圖 3.2 學習流程圖

3.3. 適性化學習系統架構

本系統分成線上教學系統操作介面、顯示介面、適性化教學輔助代理人、概念圖控制模組、電子學模擬教學系統及教師管理模組。系統架構如圖 3.3 所示：

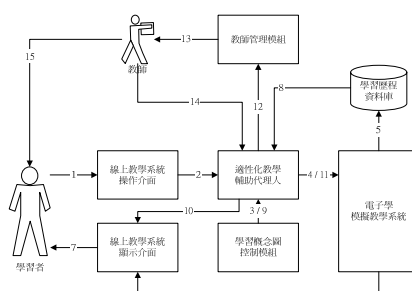


圖 3.3 系統架構圖

學習者透過此系統進行學習，而系統中的各智慧型代理人，會根據學習者的學習歷程、狀況，給予適當之學習路徑、學習內容。而教師亦可透過管理模組監控學習者的學習狀況，以適時的給予協助及新的教材。

4. 研究方法

本研究以大專學校電子工程系大三學生，共計四個班級 188 名學生，進行分組實施教學實驗。隨機選取兩個班級為實驗組；另外兩班則為控制組。教學內容以半導體物理特性及二極體兩個單元為主。

所採取之研究工具包括：電子學學習成效測驗前、後測試卷以瞭解學習者電子學之學習成效及系統之使用感想。

4.2. 概念圖的建立

本研究針對研究對象之授課教師進行訪談後，建構一完整的電子學學習概念圖，建置完成的圖如圖 4.1 所示：

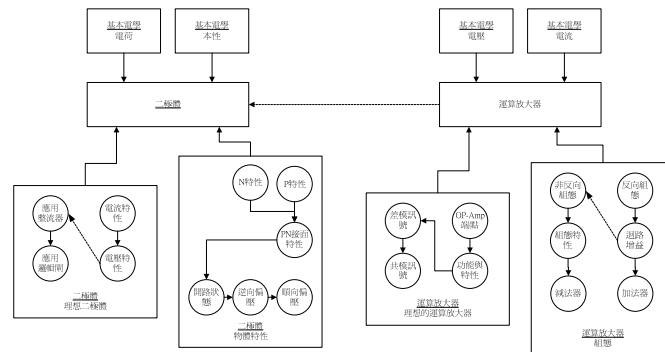


圖 4.1 電子學學習概念圖

5. 結論

本研究以電子學模擬教學系統為基礎，其中加入以概念圖為基礎的適性化教學模組。透過完整的教學系統，期望能協助學習者能夠將複雜的電子學學習的更好；並因應不同的學習者，給予不同的學習進度、路徑，藉此讓每個學習者都可以有適當的學習進度與內容，進而提升學生學習電子學的學習成效，替往後專業科目奠定更佳的學習基礎。

致謝

本研究承蒙“行政院國家科學委員會”專題研究計畫（計畫編號 NSC 95-2524-S-003-012）及台灣師範大學教育評鑑與發展研究中心（計畫編號 95E0012-04）補助經費，特此致謝。

參考文獻

- 林進材（1999）。教學理論與方法。台北：五南圖書出版。
- 陳繁興（2001）。工專電機科學生使用電腦模擬軟體對組合邏輯電路設計能力之影響研究。技術學刊，16（3），385-389。
- 陳明傳、莊良寶（1998）。知識圖建構對網路化學習的影響。第八屆國際電腦輔助教學研討會論文集，253-262。
- 劉明洲、陳龍川、壽大衛、林鴻龍（1999）。網頁課程之適性化學習設計研究。“教育部”一九九九年度委託專題研究計畫報告書。
- 顏晴榮（1997）。電腦模擬教學在工科技術實習應用之探討。《技職雙月刊》，39期，頁55-60。
- 蘇培綺（2003）。概念圖建構方法之研究。交通大學-資訊科學系所碩士論文。新竹。

- Bruner, J. (1986). ACTUAL MINDS, POSSIBLE WORLDS. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Brusilovsky, P., (1996) . Methods and techniques of adaptive hypermedia. User Modeling
- Wilson, L. E. (1993). A dynamic comparison between computer-based and instruction traditional methods of instruction as applied to teaching digital circuit analysis. (Doctoral dissertation, United states International University, 1993). Dissertation Abstracts International, 54, 04A.

思维导图在网络个别化自主学习中的应用研究

第一作者 刘冰

华南师大教育信息技术学院

电邮: liubing020@126.com

第二作者 刘玉好

华南师大教育信息技术学院

电邮: huang-jiali@126.com

【摘要】：网络个别化自主学习是网络教育环境下的学习者学习的主要学习方式之一。它强调了学习者的主体性、能动性和独立性，并要求学习者有很强的独立学习的能力。本文分析了思维导图的特点、绘制原则，对网络教育现状进行研究，探究思维导图在网络学习中的应用方法，以便帮助学习者掌握运用思维导图进行网络学习的技巧，来提高网络学习者学习效率和学习效果。

【关键词】：思维导图、网络教育、个别化自主学习

Abstract: Web-based individual autonomous learning, which emphasizes the corpus, the activity and the independence of the learner; and requests that the learner must have very strong ability of autonomous learning, is one of major methods of learning in the environment of web-based education. This article analyzes the characteristics of mind mapping and the principle of design, researches the present situation of web-based education, investigates how mind mapping is used in web-based learning, so that helps the learner master how to use the mind mapping in web-based learning, and improves the study efficiency and the study effect of learning.

Key Words: Mind mapping, Web-based education, individual autonomous learning

1. 思维导图基础

思维导图最初是 20 世纪 60 年代英国人托尼·巴赞 (Tony Buza) 创造的一种笔记方法。托尼·巴赞所定义的思维导图是有一个中央节点，其中央节点往往是一个主要的概念，随着思维的不断深入，逐步建立一个有序的图，一个不断向周围发散的树状图，表达的思维顺序关系是按照人们的阅读习惯（从上到下的方向或顺时针方向）的顺序。因此，思维导图呈现的是一个思维过程，学习者能够借助思维导图来提高思维能力，可以通过思维导图理清思维的脉络，并可以供自己或他人回顾整个思维过程。¹

¹ 赵国庆、陆志坚. “概念图”与“思维导图”辨析. 中国电化教育. 2004 年 8 月

2. 思维导图应用情况调查研究

本文通过对思维导图的应用情况进行调查分析研究,发现思维导图有提高 处理信息的能力、帮助理解和记忆、提高合作效率、增强自觉性和控制力等特点, 满足网络个别化自主学习中对学习者的要求。

调查问卷从学生对思维导图的使用频率、使用方法、使用原因、使用效果等 方面进行设计, 问卷回答方式, 基本上是采用选择答案的方式填写。调查的范围 是华南师范大学网络教育学院。调查对象为华南师范大学网络教育学院的使用 过思维导图进行网络个别化自主学习的学生。本次调查共发放问卷 50 份, 收回答 卷 46 份, 回收率为 92%, 其中确定有效份数 44 份, 问卷有效率为 88%。

2.1 思维导图在网络个别化自主学习中的使用方法情况分析

在被调查的 44 位使用过思维导图进行网络个别化自主学习的学生中, 占 75 % 的学生在网络个别化自主学习中运用思维导图来记录自己的思维过程, 占84 % 的学生运用思维导图来形成知识的框架, 占 49.91% 的学生运用思维导图来记 上课笔记, 占 54.55% 的学生运用思维导图来制定学习计划或反思日记, 还有 4.55% 的学生有其他的应用方法, 例如合作讨论 (见图 1)。

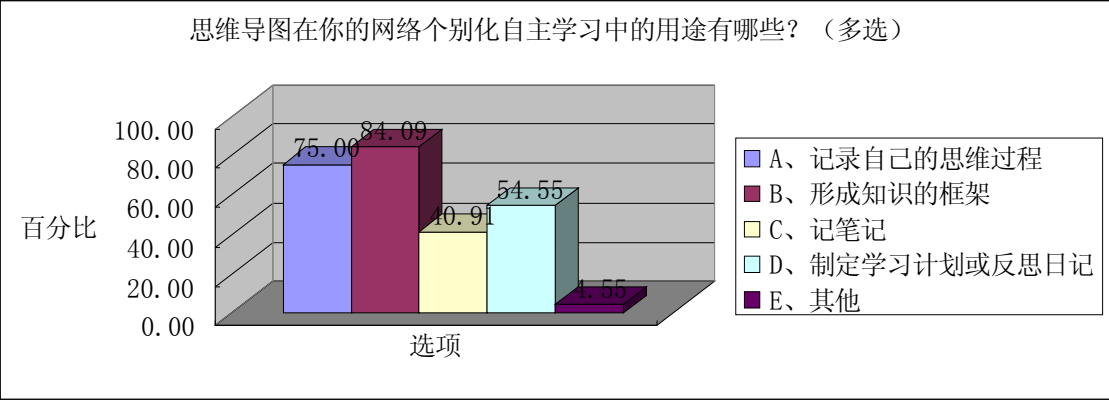


图 1 使用方法调查结果

由这些数据可以看到, 大多数的学生都是用思维导图进行组织自己的思维 或是形成知识的框架, 用来记笔记的学生和制定计划的学生也占了一定的比例。用 来形成知识的框架的学生占的比例较高, 也许是由于思维导图和概念图的相似, 可以很好表现知识点的关系, 帮助学习者理解新的知识, 也可以很好帮助学习 者 对学过的知识进行复习。用来记笔记的学生比例较低。

2.2 思维导图在网络个别化自主学习中的使用原因情况分析

在被调查的 44 位使用过思维导图进行网络个别化自主学习的学生中, 占 93.18% 的学生使用思维导图进行网络个别化自主学习的原因是, 思维导图可以 帮助处理信息, 占 97.73% 的学生使用的原因思维导图可以帮助理解和记忆, 占 70.45% 的学生使用的原因是思维导图可以提高自觉性和控制力 (见图 2)。

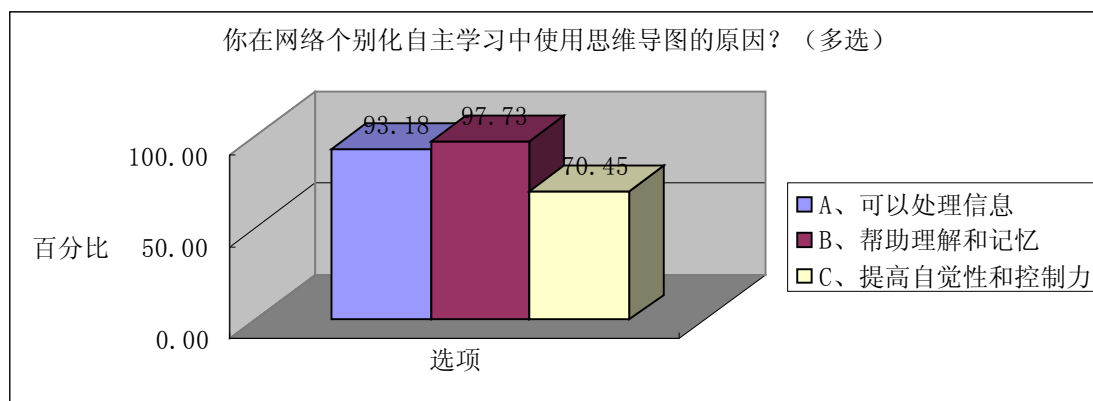


图 2 使用原因调查结果

通过这些数据可以看出，绝大多数的学生认为思维导图可以帮助处理信息，帮助理解和记忆，大部分的学生也认为思维导图可以提高自觉性和控制力。

2. 3 思维导图在网络个别化自主学习中的使用效果情况分析

在被调查的 44 位使用过思维导图进行网络个别化自主学习的学生中，占 63.64% 的学生认为思维导图对网络个别化自主学习的学习效率有很大的提高，占 25% 的学生认为有点提高，还有 11.36% 的学生认为没有提高。（见图 3）

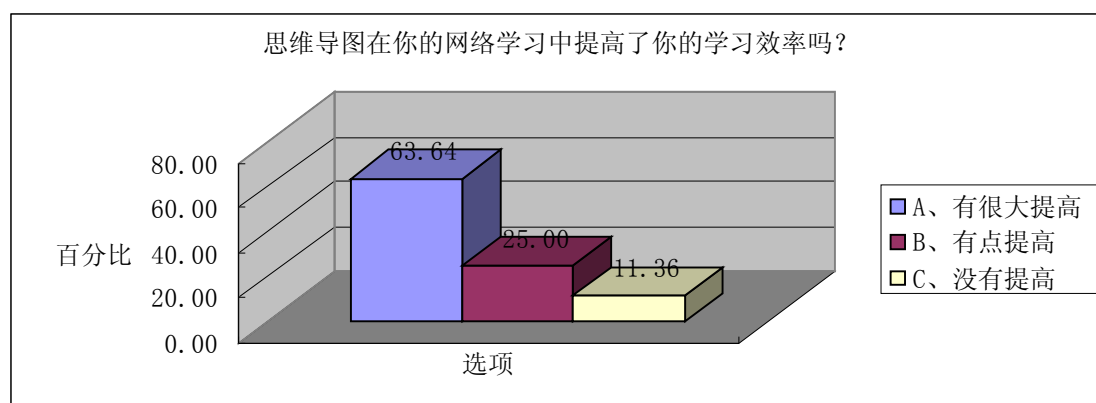


图 3 学习效率调查结果

在被调查的 44 位使用过思维导图进行网络个别化自主学习的学生中，占 52.27% 的学生认为思维导图对网络个别化自主学习的学习效果有很大的提高，占 31.82% 的学生认为有点提高，还有 15.91% 的学生认为没有提高。

有上面的数据可以看出，半数以上的学生认为思维导图在网络个别化自主学习中对学习效率和学习效果都有很大的提高。但是也有接近半数的学生认为，思维导图在网络个别化自主学习中对学习效率和学习效果都只有一点提高甚至是没有提高。原因到底是什么，很值得我们探讨。笔者认为可能是学习者对思维导图的使用方法的不当以及绘制思维导图的效率造成的，例如有些学习者没有充分利用思维导图进行学习，或者是在绘制思维导图的时候不规范，反而造成了负面的影响。因此，介绍思维导图绘制原则、应用方法是非常有必要的，并对使用的

效果有很大的影响。

3. 结论

通过对思维导图和网络个别化自主学习的研究以及对使用过思维导图进行网络个别化自主学习的学习者的问卷调查,笔者认为,在网络个别化自主学习中可以运用思维导图帮助学习,主要应用在以下几个方面:

3.1 记录学习过程或思维过程

在运用思维导图记录学习过程或思维过程可以帮助学习者开拓自己的大脑思维能力,使大脑更会分类、分组,思维清晰。同时也可以帮助学习者回顾学习过程或思维过程,帮助学习者更好理解问题、解决问题。

3.2 归纳知识点,形成系统框架

思维导图来归纳知识点,形成系统框架可以很好地表现出知识点之间建立联系,使得学习者可以很好地掌握基本的知识结构和各个知识间的关系,在头脑中形成清晰的概念网络,有效地帮助学习者理解和记忆。

3.3 记上课笔记

运用思维导图所记的上课笔记,运用了关键字的记法,并充分运用了色彩和图形图标,并且可以很直观地看到各个知识点之间的关系,让人很容易通过理解知识进行有效的记忆。这种使用方法可以帮助学习者高效地处理信息,以及在复习的时候帮助学习者进行高效记忆。

3.4 制定学习计划或写反思日记

思维导图绘制的学习计划或是反思日记具有强烈的个人特色,其活泼多彩的特点可以激发学习者的学习兴趣,而且绘制简便,明了,很容易让学习者跟进,起到良好的调节反馈的作用,达到提高自觉性和控制力的目的。

参考文献:

- 赵国庆、陆志坚.《“概念图”与“思维导图”辨析》[J].中国电化教育.2004年8月
- (英)托尼·巴赞.《思维导图——放射性思维》[M].作家出版社.1999年
- 陈敏.《思维导图及其在英语教学中的应用》[J].外语电化教学.2005年2月第101期
- 齐伟.《概念图/思维导图(4)——概念图/思维导图在教学中的应用案例》教育技术导刊.2005年第8期
- 王宇飞、孔维宏.《浅谈网络教育环境下的个别化学习和协作学习》[J].现代远程教育.2004年第1期
- 赵英芳.《思维导图在个人知识管理中的应用初探》[J].教育技术导刊.2005年第9期

思维导图在系统需求分析中的应用实践¹

How to Apply Mindmap in Requirements Analysis Process

秦超 刘宝艳 文福安

北京邮电大学网络教育学院 网络教育技术研究所

{angelarqin, liuby6220}@gmail.com, fawen@bupt.edu.cn

【关键词】 思维导图、需求分析、教育软件工程

Keywords: mindmap, the requirements analysis process, educational software engineering

1. 思维导图的应用现状及其应用于需求分析的可行性分析

思维导图呈现的是一个对某一特定主题进行发散性思考的表达思维的过程(赵国庆和陆志坚,2004)。但是笔者发现对思维导图的使用和探讨更多的是基于教学目的,在企业领域还是教育软件工程领域都鲜有关于思维导图应用探讨的文章出现。笔者认为,思维导图的应用潜力远不止于此,它适合一切树状或发散型的层级信息组织结构,在教育软件工程中也有大有可为。

需求分析就是对通过各种渠道和方法收集到的用户需求资料进行深入分析进而提炼和确定出用户对软件系统的功能期望的一个过程。调研一定数量的同类系统的功能进而总结出同类系统通用功能集是一个快速获取软件系统功能的捷径。

调研同类系统,提取功能集往往是一件说起来简单,但是做起来比较困难的事情,原因有三:(1)熟悉一个完全陌生的系统是比较花费时间和精力;(2)系统的功能错综复杂,容易造成调研者迷航;(3)调研结果的呈现方式也是一个难点。在实际调研过程中,笔者发现使用思维导图能较好的解决以上三个问题。

下面笔者将以调研 edu2.0 为例,简要介绍思维导图在调研中的使用方法和步骤。

2. 思维导图在需求分析中的应用实例

Edu2.0 是一个新兴的基于 WEB 的国外教育网站(www.edu20.org),创建于 2006 年 9 月,支持教师和学习者在家或者学校进行的教学活动及学习活动。其设计思想和命名理念都源于现在风起云涌的 WEB2.0 潮流。

2.1. 构建系统主要功能模块的主干图

以教师身份(教师比学生身份拥有更多功能权限)注册登录后,进入欢迎页面,左侧显示主功能面板,列出了一级功能菜单项:Subjects、Materials、Classes、Community、Messages、Forum、Account、Log out,表明该系统目前共有 8 个功能模块。

把该平台的名字 Edu20.org 填入中心节点,作为思维导图的发散核心,然后按 Insert 键分别将这 8 个并列功能项挂接到中心节点上,图略。

2.2. 细化“Subjects”模块功能图

点击“Subjects”进入第一个功能模块，系统显示对科目的一级分类（art/computers/education/foreign language/health/language art/math/physical education/science/social science），二级分类（共 64 个科目）目录，每一个科目分类是一个超链接，点击进入该科目的页面，会列出可进行的 5 种操作，包括 Subscribe、Contribute、Advanced search for XX (科目名称) materials、List contributors、List keywords；其中 Contribute 里又列出了教师可贡献资源的类型共 8 种。

以上的 5 种功能操作对每个科目来说都是相同的，在导图中可以用一个大括弧将所有科目括起来，然后添加可操作功能子节点，如图 1 所示（受篇幅所限，只展开了部分节点），黄色标出的 option 表明该节点及以下节点为操作型选项（即可操作功能）。

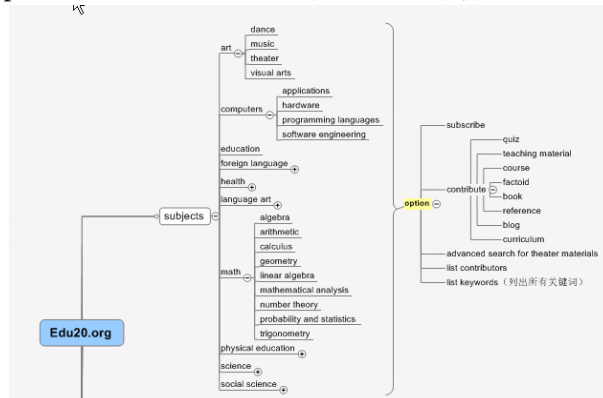


图 1 功能模块图

2.3. 系统完整功能结构图（略）

2.4. 使用思维导图的优势分析

使用思维导图构建系统功能结构图，就像边走边画地图一样，带来以下好处：1.全局性视野：因为“地图”是全局性的，它为我们从宏观上把握系统的功能特性提供了一个全局性的视野；2.便于查找：当需要进一步考察某个功能的设计时，只需“按图索骥”，就可以快速找到，而不用凭着记忆去胡乱摸索，其思想类似于在数据库里建索引；3.功能汇总：同一功能在不同模块会有多个接口（提高用户使用的方便性），通过“地图”很容易就能找到同一个功能的多个接口位置，进而提炼出该功能项而不会导致重复；4.成果呈现方式：思维导图的中心-发散-分层的特性，条理化了系统层级菜单的呈现，方便需求团队队员间的成果交流和展现；5.创新点发现：在制作和收集了若干同类系统的“地图”之后，通过地图对比，不难挖掘出各个系统的创新点和特色处。

3. 结束语

思维导图有着广阔的应用领域，绝不仅仅限于教学上的使用，它在教育软件工程领域也同样有着无限的发展空间，值得我们去借鉴、探索和推广。

附注

¹国家“十五”重大科技攻关项目“基于国产基础软件的B/S架构多媒体系统研发及应用示范”课题（编号 2005BA115A01）资助。

参考文献

赵国庆、陆志坚（2004）.“概念图”与“思维导图”辨析.《中国电化教育》,211, 42-45.

利用 WebQuest 網絡探究在電腦應用科 協助學生發展電腦系統知識及共通能力之個案研究

指導導師：李芳樂教授

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

電郵：fllee@cuhk.edu.hk

文可為 陳淳泉 李漢英 葉笑嫦 余鴻展

香港佛教茂峰法師紀念中學

電郵：wallaceman@cuhk.edu.hk

bmf-csc@bmf.edu.hk

bmf-lhy@bmf.edu.hk

bmf-yss@bmf.edu.hk

bmf-yhc@bmf.edu.hk

【摘要】 香港高級補充程度電腦應用科課程目標是幫助學生發展使用電腦系統的知識和技巧，培養資訊素養及發展不同的共通能力，最後學會學習。本研究嘗試透過個案研究，研究探究式學習工具 WebQuest「網絡探索」能否協助學生發展電腦系統知識及共通能力。

【關鍵詞】 WebQuest、網絡探究、資訊科技教學、探究式網站、知識建構、共通能力

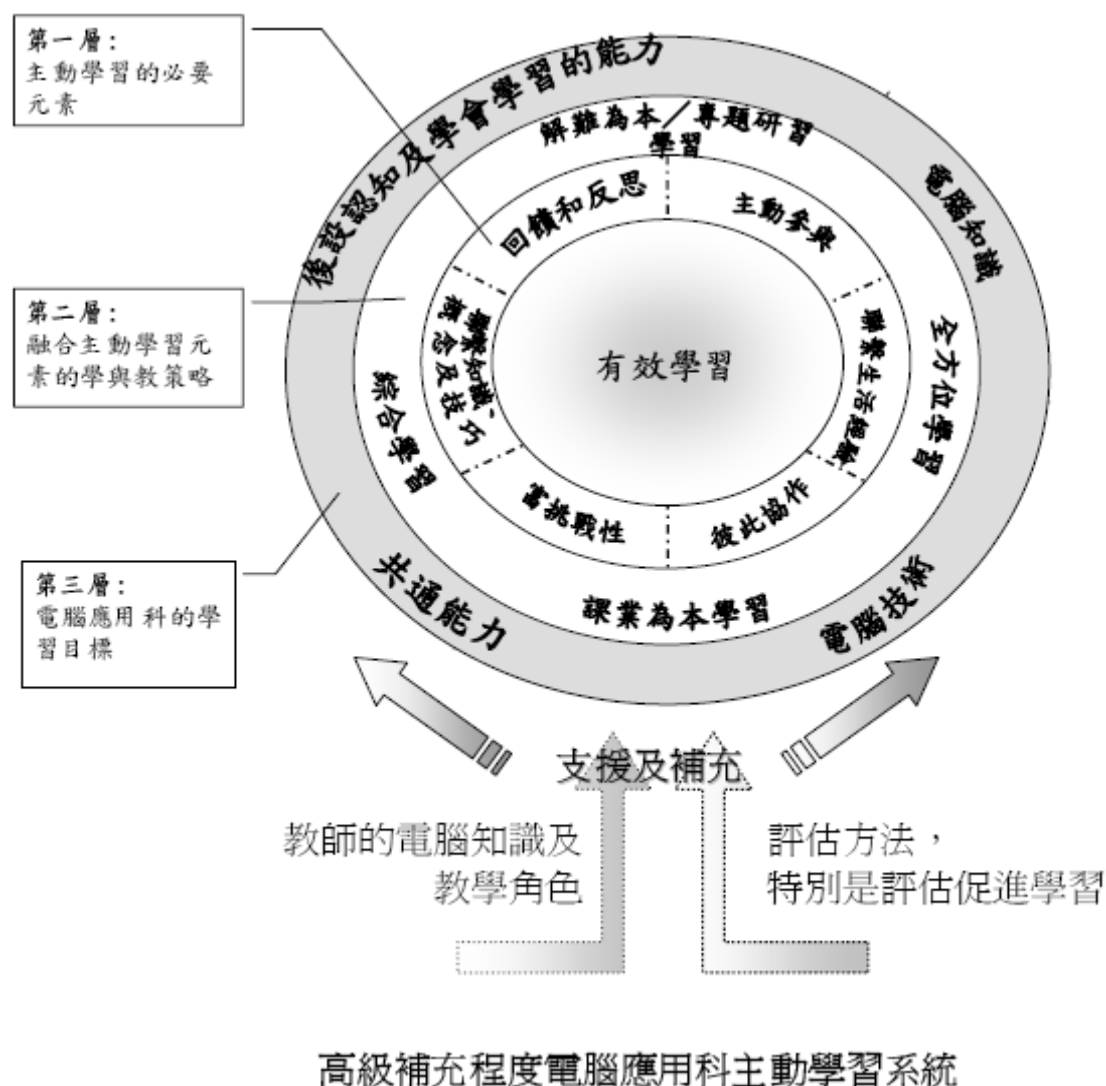
***Abstract:** The Objectives of Hong Kong Advanced Supplementary Level Computer Applications is to help students to develop knowledge and skills of computer systems, nurture generic skills, and eventually learn to learn. This research is to study if WebQuest, an inquiry-based learning tool, can help to achieve the objectives of the curriculum.*

Keywords: WebQuest, information technology in education, inquiry-based learning, knowledge construction, generic skills

1. 研究背景

電腦應用修訂

高級補充程度電腦應用科為香港高中預科(中六及中七)課程中其中一個科目，每年都有不少中七會考生應考。根教育統籌局課程發展處 2005 年所出的課程指引，此課程的目標是希望透過包含四個單元（電腦系統、辦公室軟件及互聯網的應用、數據庫和小型辦公室／家居辦公室(SOHO)電腦建網）的課程結構，幫助學生在不同生活及應用層面發展及使用電腦系統的知識和技巧，並能了解電腦系統的組織，從而培養他們能評價電腦與資訊科技的迅速發展對社會帶來的好處及影響等資訊素養質素，及從中發展出解難、溝通及創意的能力、批判性思考等共通能力，達致最終學會學習的目標⁽¹⁾。下圖綜合了如何協助學生達致課程目標的有效教與學策略所需要的各種元素及其關係：



(課程發展議會，2005，P. 21)

課程指引亦曾提出理想中的學習成果指標，希望學生透過課程，除了電腦技術及知識外，能學會：

- 運用自己的學習策略積極建構知識，並主動探索和理解知識（學會學習）；
- 將概念、技巧及經驗連繫起來（後設認知／高階思維）；
- 學生能夠彼此合作，進行啟發思考的討論，在朋輩及教師之間建立信任及互相扶持的關係（協作能力）。

為達到此理想，老師需要提供以下的學習環境：

- 學習內容建基於真實世界的問題或處境；
- 課業或問題須富挑戰性；
- 學生能夠得到適當的回饋，鼓勵自我反思，並有機會實踐及改進。

課長評估指引建議了其中一項教學及評估工具：專題研習，希望學生能藉其綜合知識、概念、技術及共通能力、價值觀和態度等，引發他們主動學習的潛能，啟發多元化發展。但在兩年時間緊迫的會考課程裡，這種學習方式變得無論在時間上和老師人力物

力上都很「昂貴」，而且研習範圍難以控制，也難去搜集學習證據，而且學生所得到的知識很可能是沒有組織的⁽²⁾，故難以應用在公開考試中。

2. 研究問題

“WebQuest”這個名詞，是由聖地牙哥州立大學教授 Bernie Dodge 博士在 1995 年提出的，中文譯為「網絡探究」。它代表了一項探究式學習活動，以探究為取向的活動，並透過互聯網上豐富的資料資源，讓學習者透過搜尋資料，繼而整合、分析，甚至評價來完成所設定的任務。WebQuest 網站有基本典型的架構：引言、任務、過程、評估及結論⁽³⁾。

透過這種以探究和任務為中心，從詢問式學習協助學生建構知識的學習模式，教件設計者可設計出不同的任務來引導學習者從經歷每個過程中，提高學生的學習興趣，並培訓他們的批判能力、解難能力、分析能力及資料搜尋能力等，發展學生的高階思維^{(4), (5)}。

從各方面看來，網絡探究的學習及評估方式很適合協助電腦應用科之學生建構學科知識及發展共通能力。

這次研究是希望能較探究採用任務式教學模式幫助學生在已有的知識結構上，透過自我學習及自我探索來提高他們的分析能力的影響。研究問題如下：

1. 網絡探究是否能協助學生發展電腦系統知識？
2. 網絡探究是否能協助學生發展共通能力？

3. 研究設計及過程

因研究對象數目有限，只能在本校選出修讀該科的學生，故是次研究會採用個案研究方式^{(6), (7)}，並以定性及定量方式綜合研究法，從質性和量性兩方面作研究評估。此種綜合研究方法已廣被教育家與教育研究工作所採用⁽⁸⁾。

這次研究的對象是一班為數 15 人的中六級學生，科目為電腦應用科（授課語言為英語）；而進行網絡探究習作的題目為「Waiter, Please…」：

[Introduction](#)
[Task](#)
[Process](#)
[Evaluation](#)
[Q & A](#)
[Conclusion](#)
[Teacher's Page](#)
[Group List](#)

WebQuest

Waiter, Please...



A WebQuest for Secondary 6 Computer Applications
Designed By: Yu Hung Chin yhc@bmf.edu.hk Last update: 07/09/2006
Based on a template from [The WebQuest Page](#)

<http://webquest.bmf.edu.hk/ca01/>

所選擇的課題為「電腦系統-周邊設備」，內容是讓學生了解有關資訊處理及資訊系統的概念及運用有關概念於日常生活中，包括將未經處理的原如數據轉化成有用的資訊時背後的基本概念、未來資訊科技發展趨勢，以及了解電腦系統組內不同的部件。是次 WebQuest 任務是要求同學為一間傳統餐廳的電腦化計劃進行評估：

[Introduction](#)

[Task](#)

[Process](#)

[Evaluation](#)

[Q & A](#)

[Conclusion](#)

[Teacher's Page](#)

[Group List](#)

Task

The market is dead heat. Restaurants of different characteristics or themes have been built in all the places. Therefore, you have gone to neighboring restaurants for visit and reference. They not only have elegant decoration and attentive services, but also have advanced technology to help taking orders, calculation, and printing invoices clearly.

So you decide to analyze the feasibility, advantages and disadvantages for computerization of your restaurant. Finally, you need to report to your boss about this research whether you will suggest to do the computerization plan.

Consequently, you find the supervisor of each department to help and a computer expert to provide the opinions.



[Next Page](#)



過程要求學生分組，每人擔任一個茶餐廳裡的角色，如經理、收銀員或廚房，並撰寫不同的報告：

[Introduction](#)[Task](#)[Process](#)[Evaluation](#)[Q & A](#)[Conclusion](#)[Teacher's
Page](#)[Group List](#)

Process



1. First of all, divide into groups of four to five students. Each student should choose one role to act as (Manager, Cook, Cashier, Waiter, Computer Expert).
2. After that, each student need to review the process of each department, materials (such as tools and human resources). Using the concept of graphic to explain, to write the "Current Restaurant Process Analysis Report". The following information may be useful :
 - Manager: Everyday there are many things need to do: arranging people in all detailed works and pay attention on the business performance...
 - Cook: I need to cook according to the orders, but I had a problem...
 - Cashier: To collect the money is so tense, I have to count every night...
 - Waiter: I'm very busy in the restaurant, taking orders and serving the customers...

選擇原因：本校中六級電腦應用科課程之教學進度正教授有關課題；而且所選擇的課題在互聯網上有大量資源支援，以提供真實學習環境。

習作前後均進行同一份的問卷調查，包括有關是次課題的學科知識選擇題及共通能力問卷調查（見附件），以觀察學生在資訊科技學科知識以及共通能力經過此網絡探究習作後之改變，此為量性研究部分。共通能力之問卷調查（由香港中文大學資訊科技教育促進中心提供）為習作後一次性的數據收集，用以收集學生在習作後認為以網絡探究學習給予他們共通能力發展機會及真正實踐共通能力機會的意見。該項調查包括四方面的共通能力：個人管理、資訊管理、他人關係的管理及任務管理。

另外，在進行網絡探究期間，在學校的內聯網上設立了一個討論區，讓學生及老師透過詢問及回覆，誘發自我學習。是次研究會在此討論區內的學生及老師留言，觀察學生在文字表達中所顯示之學習成果理據；此為質性研究部分。

系統行政

互動通訊

教學資源

學習天地

個人設定

紀律

學會專區

行事曆

POWERED BY IT-SCHOOL

互動通訊 > 討論區

類別:

討論區	擁有人
1A 怎樣才能有效解決盜版問題 討論區	文可為
1E 怎樣才能有效解決盜版問題 討論區	文可為
2D 班網上問卷調查資料庫	文可為
4A 全球暖化討論區	文可為
4B 全球暖化討論區	文可為
5B 食物安全討論區(中文科)	關振威
學會討論區	root
時事討論區	關振威
中二級：多媒體製作 -- 音效 AUDIO	文可為
家長教師會	root
社會科討論區	關振威
學生測試區	文可為
學科討論區	文可為
WEBQUEST -- 茶餐廳電腦化	文可為
十萬個為什麼	文可為

互動通訊 > 討論區

討論

主題	日期	作者
Director	2006-12-13 07:35:16	廖國基
✦ Re: Director	2006-12-13 12:25:02	(6A27) 黃展朗
✦ 6S19_Waiter	2006-12-08 01:49:08	(6S19) 劉銳淳
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-09 11:35:51	(6S21) 李健業
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-09 21:56:31	(6S02) 陳楚橋
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-09 23:50:27	(6S14) 鍾?林
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-13 07:36:47	廖國基
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-10 10:55:50	(6S06) 陳子朗
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-11 18:28:34	(6S21) 李健業
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-13 07:37:30	廖國基
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-12 17:29:55	(6S22) 李麗霞
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-10 23:00:57	(6S09) 鄭嘉欣
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-12 21:14:41	(6S27) 胡捷
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-13 07:38:30	廖國基
✦ Re: 6S19_Waiter	2006-12-11 00:36:43	(6S12) 蔡一言

主題：Director
日期：2006-12-13 07:35:16
作者：廖國基
內容：What is the main points to develop a modern restaurant?
回覆 移除

是次研究中之課堂流程設計如下：

預備課（50分鐘）：教導學生如何透過網絡探究學習及進行前測

第一堂（50分鐘）：簡介

- ✧ 介紹「Waiter, Please…」之背景、任務、過程及評估準則
- ✧ 進行分組
- ✧ 指導學生編寫概念圖以基本掌握任務
- ✧ 製作現行餐廳運作狀況分析報告

第二堂（50分鐘）：製作指導

- ✧ 確定目標
- ✧ 搜集所需資料
- ✧ 製作餐廳電腦化設計報告
- ✧ 製作餐廳電腦化技術報告

第三堂（50分鐘）：口頭報告

- ✧ 進行後測

5. 研究數據、觀察及分析

在完成問卷調查後，經過整理及分析，有以下的結論。

首先利用試算表軟件將學科知識前測及後測結果數據比較，並以 t 檢定作分析，得出以下結果：

A	B	C	D
t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數相等			
	test 1	test 2	
平均數	9.666667	9.866667	
變異數	3.52381	5.980952	
觀察值個數	15	15	
Pooled 變異數	4.752381		
假設的均數差	0		
自由度	28		
t 統計	-0.25125		
P(T<=t) 單尾	0.401728		
臨界值：單尾	1.701131		
P(T<=t) 雙尾	0.803456		
臨界值：雙尾	2.048407		
Paired t test:			
$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$			
$H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$			
As p-value 0.8035 > 0.05, do not reject			
H_0			

結果顯示 H_0 假設不能被否定，即前測及後測成績結果沒有明顯差異；以此數據推論，是次網絡探索式學習未能協助學生發展電腦系統知識。

然後我們將第二份問卷調查之兩部分數據作出整體性比較，計算出這兩部分中每條題目之各個選項的佔整個樣本的百分比，從而找出了兩類較有研究價值的問題：第一類題目是學生無論在共通能力實踐機會及增長機會兩部分都有較高的評價（選擇第一部分「經常／極多」及第二部分同時多於 40%），這表示學生覺得是次習作能提供很多實踐的機會並能使他們有關的共通能力有所提昇；第二類題目是學生對增長機會部分的評價較實踐機會的評價有明顯的提升，這表示學生認為是次習作未能提供該有關的共通能力相當的機會，但習作後卻發現有明顯改進的。

有第一類現象的問題包括：

問題	共通能力	「經常／極多」的比例	「甚多」的比例
3. 為自己的學習進度負責	個人管理	40%	46.67%
23. 執行群體共用協議的任務	他人關係的管理	60%	46.67%
24. 尊重他人的意見及價值觀		66.67%	60%
25. 在合作的環境中貢獻個人的力量		53.33%	60%

有第二類現象的問題包括：

問題	共通能力	「經常/極多」的比例	「甚多」的比例	比例相差
7. 彈性處理事情	個人管理	26.67%	60%	+33.33%
11. 以建設性的態度澄清他人向個人的批評		6.67%	53.33%	+46.67%
26. 適當改變自己以遷就群體需要	他人關係的管理	33.33%	66.67%	+33.33%
28. 主動推行某種行動而且帶領他人去完成		6.67%	40%	+33.33%

從結果發現兩類的題目都集中在個人管理和他人關係的管理這兩方面，這顯示學生整體上覺得是次網絡探索學習能提供機會讓他們實踐管理個人知識及與其他學生透過協作來完成任務，並且認為有這兩方面共通能力的增長。相信習作的過程中透過分派不同指定的角色，令每位同學有清楚的工作及期望，以致他們容易認定所須承擔的責任，也容易去負責和管理屬於自己的任務；在另一方面這種指定角色的分組方法同時亦使各組員清楚大家的工作範圍及責任，比沒有角色扮演的分組更容易配合其他組員的身分，從而更容易進行協作學習。

跟著進行討論區內各留言的分析，希望能從中發現學習證據或成果。結果在數字上總共有 144 次留言，其中 10 次是老師的留言，而 134 次是學生的留言，平均有位學生有 8.93 次，對於只有幾天的習作，反應算是不俗。

此外，也發現以下兩組老師與學生及學生與學生之間的對答較有代表性。

互動通訊 > 討論區

討論

主題	日期	作者
Director	2006-12-13 07:35:16	廖國基
Re: Director	2006-12-13 12:25:02	(6A27) 黃展翹
6S19_Waiter	2006-12-08 01:49:08	(6S19) 劉銳淳
Re: 6S19_Waiter	2006-12-09 11:35:51	(6S21) 李健業
Re: 6S19_Waiter	2006-12-09 21:56:31	(6S02) 陳楚橋
Re: 6S19_Waiter	2006-12-09 23:50:27	(6S14) 鍾?林
Re: 6S19_Waiter	2006-12-13 07:36:47	廖國基
Re: 6S19_Waiter	2006-12-10 10:55:50	(6S06) 陳子翹
Re: 6S19_Waiter	2006-12-11 18:28:34	(6S21) 李健業
Re: 6S19_Waiter	2006-12-13 07:37:30	廖國基
Re: 6S19_Waiter	2006-12-12 17:29:55	(6S22) 李麗霞
Re: 6S19_Waiter	2006-12-10 23:00:57	(6S09) 鄭嘉欣
Re: 6S19_Waiter	2006-12-12 21:14:41	(6S27) 胡婕
Re: 6S19_Waiter	2006-12-13 07:38:30	廖國基
Re: 6S19_Waiter	2006-12-11 00:36:43	(6S12) 蔡一言

主題: 6S19_Waiter
日期: 2006-12-08 01:49:08
作者: (6S19) 劉銳淳
內容: As a waiter, I'm very busy in the restaurant, taking orders and serving the customers everyday. Computerizing the restaurant undoubtedly can make my work more effective. Using PND to take orders can prevent an error or omission of the orders, so this may avoid argument. Also, this can speed up the time of taking orders as Hong Kong people seize every minute and second. A computerized restaurant makes people feel that the hygienic condition is better than before. Sometime, people who don't know each other sit together with a table, and then this is convenient to differentiate the orders are.

第一組的對答起始為一個代表侍應生的學生首先提出餐廳進行電腦化對他的角色工作的好處，顯示他對其所扮演的角色有清晰的理解；從而引發一連串的回覆：

主題：Re: 6S19_Waiter
日期：2006-12-09 11:35:51
作者：(6S21) 李健業
內容：PND?Do mean PDA[Plam/PPC] Yes I agree with you. Use those High-Tech things can save the customers time
回覆 移除

主題：Re: 6S19_Waiter
日期：2006-12-09 21:56:31
作者：(6S02) 陳楚橋
內容：maybe it can increase the error occur eaily,for example,touch the other buttom eaily..then enter the wrong data,it is more troublesome to process the wrong data...
回覆 移除

主題：Re: 6S19_Waiter
日期：2006-12-09 23:50:27
作者：(6S14) 鍾?林
內容：I think Computer Experts can better the system of PDA and reduce the error of this problem
回覆 移除

主題：Re: 6S19_Waiter
日期：2006-12-13 07:36:47
作者：廖國基
內容：better PAD will increase the cost!
回覆 移除

回覆中顯示出學生並不是一面倒和應或反對，提出意見時是有與電腦知識有關的理由和解決問題的方法；如當一位學生提出電腦化可能增加數據錯誤的機會時，另一位學生則提出在設計系統軟件時可照顧這項憂慮。而老師則跟著提出這個技術考慮所帶出的後果，讓學生從多角度評價這位學生的論點。

以下為另一組討論區內的對答：

Re: 6S19_Waiter	2006-12-13 23:06:00	(6A15) 盧志賓
Cook	2006-12-08 01:22:57	(6S11) 蔡冬發
Re: Cook	2006-12-09 17:14:03	(6S22) 李麗霞
Re: Cook	2006-12-09 21:44:21	(6S02) 陳楚橋
Re: Cook	2006-12-11 18:22:36	(6S04) 陳錦華
Re: Cook	2006-12-11 18:31:24	(6S21) 李健業
Re: Cook	2006-12-11 19:33:36	(6S14) 鍾?林
Re: Cook	2006-12-12 17:36:15	(6S22) 李麗霞
Re: Cook	2006-12-12 18:45:22	(6S09) 鄭嘉欣
Re: Cook	2006-12-13 01:34:00	(6A27) 黃展明
Re: Cook	2006-12-13 12:15:10	(6A09) 葉希雅
Re: Cook	2006-12-13 23:14:41	(6A15) 盧惠賢
Re: Cook	2006-12-13 23:37:57	(6A27) 黃展明
6S12 Cook	2006-12-08 01:21:28	(6S12) 蔡一言
Re: 6S12 Cook	2006-12-08 19:38:40	(6S14) 鍾?林
Re: 6S12 Cook	2006-12-09 17:17:55	(6S22) 李麗霞
Re: 6S12 Cook	2006-12-13 07:40:48	廖國基
Re: 6S12 Cook	2006-12-09 21:33:37	(6S02) 陳楚橋
Re: 6S12 Cook	2006-12-09 23:50:27	(6S14) 鍾?林
主題：Cook		
日期：2006-12-08 01:22:57		
作者：(6S11) 蔡冬發		
內容：In a computerized restaurant, it is clear that orders can transfer to kitchen more quick and methodical, reducing opportunity of missing orders. However it does not mean the works in kitchen are higher efficiency because most ingredients of cooking are prepared before. When we receive an order of dish, we just need to cook the prepared ingredients. It is helpless to finish the cooking quicker. Moreover, if there are some screens for displaying orders, we have often to keep watch for it that may distract us. Therefore, computerization may not really benefit in kitchen.		

第二組的對答發起的是一個代表廚師的學生，他也是首先提出餐廳進行電腦化對他的角色工作及廚房的好處；但這次不同的是這位學生也提出了電腦化未必能有效地提高廚師弄菜的效率的觀點及理由，亦從而引發另一連串的回覆及討論：

主題：Re: Cook
日期：2006-12-09 17:14:03
作者：(6S22) 李麗霞
內容：I agree with you. If you look at the screen too frequently, it may make you nervous or stress. You may also confused about what you are doing.
回覆 移除

主題：Re: Cook
日期：2006-12-09 21:44:21
作者：(6S02) 陳楚橋
內容：however,if we arent a computerized restaurant, we need to write the paper too, they may pay attention to it equally ,so i think it isnt influence the cook...
回覆 移除

另外也有一位「廚師」提出了帶出的一個職業上而非技術上的問題，就是電腦化會增加其工作的壓力，顯示其對角色真實環境的投入程度：

Re: Cook	2006-12-13 23:37:57	(6A27) 黃展朗
6S12 Cook	2006-12-08 01:21:28	(6S12) 蔡一言
Re: 6S12 Cook	2006-12-08 19:38:40	(6S14) 鍾?林
Re: 6S12 Cook	2006-12-09 17:17:55	(6S22) 李麗霞
Re: 6S12 Cook	2006-12-13 07:40:48	廖國基
Re: 6S12 Cook	2006-12-09 21:33:37	(6S02) 陳楚橋
Re: 6S12 Cook	2006-12-08 23:58:38	(6S14) 鍾?林

主題：6S12 Cook
日期：2006-12-08 01:21:28
作者：(6S12) 蔡一言
內容：I think the computerized restaurant is needed because it could increase the work efficiency. Besides, it is easy for me to know the order of meal accurately. However, it may give stress to me because the rate of order is faster than I expect. In order to finish my work, I may not perform my duties steadily. In addition, who operates the computers? It may increase my workload if I need to cook and handle the computer system together. How can I solve these problems properly?

這也促使其他的「廚師」作出了這方面的評價：

主題：Re: 6S12 Cook
日期：2006-12-08 19:38:40
作者：(6S14) 鍾?林
內容：I agree with you.We have no urgently need to comptuerize the kitchen.I cannot see any advantages for cook of this evolution
回覆 移除

主題：Re: 6S12 Cook
日期：2006-12-09 17:17:55
作者：(6S22) 李麗霞
內容：In fact, in the kitchen, there is only a screen to show the cook that what have to cook. It is needless for the cook to control the computer.
回覆 移除

在這網上討論區的文件記錄可以看出同學積極參與討論之餘，亦懂得分析自己的工作責任，並有理據地評價其他同學的論點；可見是次習作能提供學生共通能力的實踐機會。但同時卻在討論區中未有證據顯示同學有效利用在此課題中所學到的學科知識作

交流。

6. 結論

「WebQuest 網絡探究」在香港仍是一項嶄新的教學工具。在過去的幾年間，香港教育統籌局及香港中文大學資訊科技教育促進中心不斷透過舉辦不同的工作坊、研討會以及課程，已向超過一千名教育界的同工介紹及推廣網絡探究作為教學工具。

是次研究希望探討 WebQuest 網絡探究協助學生建構學科知識及培養共通能力；在過往進行的 WebQuest 教學經驗中，也曾得出網絡探究能幫助學生結構學科知識及提高學生學習動機的結論。惟是次的研究中，學生顯得較以往投入，及得出的習作結果較突出。從研究結果顯示網絡探究式學習未能即時幫助學生建構學科知識；相信原因是習作所用的時間只有短短數日，未能對學生的學科知識水平有明顯幫助。另一方面，數據及文件均顯示網絡探究式學習有效提供學生實踐及提升共通能力的機會，尤其是個人管理及他人關係管理能力；而角色扮演更能讓其發揮，增加其對利用網絡探索學習的動機。

雖然網絡探究式學習有幫助學生培養共通能力的表現，但 WebQuest 中過程如何分派工作給參與者，相信都有著一定的影響力，而這也可作為另一個研究的問題。

參考文獻

1. 課程發展議會與香港考試及評核局聯會編訂 (2005),《科技教育學習領域 — 高級補充程度電腦應用課程及評估指引 (中六至中七)》, 香港: 教育統籌局
2. Thomas, J.W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation. Retrieved December 05, 2001, from the World Wide Web: <http://www.autodesk.com/foundation>
3. Dodge, B. (1998-2004). *The WebQuest Page*. Retrieved on February, 2007, from <http://webquest.sdsu.edu/>
4. Dodge, B. (1997). *Some Thoughts About WebQuests* http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html. Retrieved from March, 2006
5. King, K.P. (2003). "The WebQuest as a means of enhancing computer efficacy". (ERIC Document Reproduction Service No. ED474439)
6. Yin, R. K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills: Sage Publication.
7. Bogdan, R.C., & Biklen, S.K. (1992). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. (2nd ed.) Boston: Allyn & Bacon.
8. 李芳樂、楊浩主編 (2005),《計算機教育應用研究: 方法與案例》, 北京: 北京交通大學出版社

附件

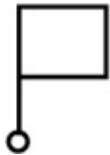
Buddhist Mau Fung Memorial College
2006-2007 WebQuests
Computer Applications AS-LEVEL
Subject Questionnaire

1. Which of the following is/are the advantage(s) of mainframe computers over microcomputers?
 - I. Mainframe computers have higher storage capacity.
 - II. Processing speed of mainframe computers are faster than that of microcomputers.
 - III. Mainframe computers are less expensive than microcomputers.
 - A. I only
 - B. I and II
 - C. II and III
 - D. I, II and III
2. The transfer of data electronically from one place to another is
 - A. teleconference.
 - B. expert system.
 - C. telecommunications.
 - D. telemarketing.
3. Which of the following is NOT an example of electronic data processing?
 - A. Reserve an airline ticket
 - B. Design a picture
 - C. Create a mailing list of customers
 - D. Prepare payslips of employees
4. Which of the following statements about data is incorrect?
 - A. Data is a collection of raw facts.
 - B. Data can be in the form of text, picture and voice.
 - C. Data is a collection of files.
 - D. Data is the raw materials to produce useful information.
5. Which of the following systems is used to calculate employee salary?
 - A. Mailing system
 - B. Payroll system
 - C. Point-of-sale system
 - D. Ticketing system

6. Which of the following is/are example(s) of electronic fund transfer system?
- I.** Easy pay system
 - II.** Ticketing system
 - III.** Payment by phone
- A. I only
B. I and II
C. I and III
D. I, II and III
7. Which of the following about point-of-sale system is true?
- A.** It is used to transfer money from one account to another.
 - B.** It is designed for booking tickets.
 - C.** It is often used in banks.
 - D.** It is a computerized transaction processing system that records sales transactions.
8. Which of the following input devices are suitable for providing services via the Automatic Teller Machine (ATM)?
- I.** Graphic tablet
 - II.** Touch-screen device
 - III.** Magnetic strip card reader
 - IV.** Point-of-sale terminal
- A. I and II
B. II and III
C. II, III and IV
D. I, II, III and IV
9. Backing storage is used because
- A.** it can store a large amount of data.
 - B.** it provides faster speed.
 - C.** data stored in it cannot be changed.
 - D.** it is smaller in size.
10. The advantage(s) of using network include(s)
- I.** sharing computing resources.
 - II.** efficient communications.
 - III.** sharing data.
 - IV.** reducing cost.
- A. I and II
B. I, II and III
C. II, III and IV
D. I, II, III and IV

11. The typical hardware requirements for a network include
- A. telephone lines, modems and communications software.
 - B. printers, terminals and computers.
 - C. terminals, modems, telephone lines and cables.
 - D. e-mail, modems and computers.
12. Which of the following is true about real-time processing?
- A. Users cannot get the latest information.
 - B. It can be an on-line or off-line system.
 - C. Users can get instant response from the computer system.
 - D. It provides a high degree of security.
13. Which of the following objects can be produced by a drawing tool?

I.



II.



III.

2000

- A. I only
 - B. I and II
 - C. II and III
 - D. I, II and III
14. Which protocol is used by the Internet to communicate with one another?
- A. TPP/CP
 - B. TIP/CP
 - C. TCP/IP
 - D. TPC/IP
15. Which of the following activities can be found on the Internet?
- I. Sending and receiving e-mail.
 - II. Accessing the world-wide web.
 - III. Searching information.
- A. I only
 - B. I and II
 - C. II and III
 - D. I, II and III

ID	Name	Class	Class No	Test 1(Total=15)	Test 2(Total=15)
1	Ip Hei Nga	6A	9	9	10
2	Janice Lo	6A	15	14	10
3	Mathew Wong	6A	27	9	11
4	Chan Cho Kin	6S	2	9	4
5	Chan Ho Shan	6S	3	7	9
6	Chan Kam Wah	6S	4	9	12
7	Chan Tsz Long	6S	6	12	14
8	Cheng Ka Yan	6S	9	10	11
9	Choi Tung Fat	6S	11	11	12
10	Choi Yat Yin	6S	12	11	11
11	Chung Pak Lam	6S	14	7	9
12	Lau Yui Ting	6S	19	9	9
13	Kensulce	6S	21	11	11
14	Li Lai Ha	6S	22	9	9
15	Wu Tsit	6S	27	8	6

香港中文大學
資訊科技教育促進中心
共通能力問卷

第一部份：學習上的 實踐機會

本部份的目的：

是要了解指以往你參與的學習活動中，有多少參與各種不同的能力實踐機會，據實回答。

		經常	間中	沒有
個人管理方面				
1	有效地管理時間			
2	訂立目標，將工作排好先後次序，與及訂立預期達致的標準			
3	為自己的學習進度負責			
4	主動而有目標地聆聽			
5	使用一系列的學習技能，例如搜尋資訊、整合資料等			
6	建立個人的學習策略，並於需要時能夠作出適當的改變			
7	彈性處理事情			
8	在陌生的情境下仍能堅持學習			
9	計劃長遠的目標並為達到這目標而工作。			
10	反思個人的學習過程是否適合。			
11	以建設性的態度澄清他人向個人的批評			
12	應付壓力			
資訊管理方面				
13	使用來自適當來源的資訊			
14	使用適當科技以獲取資訊			
15	使用適當媒介來表達資訊			
16	處理大量資訊			
17	使用適當的語言及形式來表達			
18	闡釋不同形式的資訊			
19	流暢地表達資訊			
20	為不同的目的/在不同的情境/對不同的觀眾都能作出適當的回應			
21	以批判的態度使用資訊			
22	以創新或創意的方式使用資訊			
他人關係的管理方面				
23	執行群體共用協議的任務			
24	尊重他人的意見及價值觀			
25	在合作的環境中貢獻個人的力量			
26	適當改變自己以遷就群體需要			

27	為自己的意見或行為舉証或辯護			
28	主動推行某種行動而且帶領他人去完成			
任務管理方面				
29	找出任務的重要特性			
30	對任務有基本的意念及解決方案			
31	訂立先後次序而且執行			
32	找出各種可能完成任務的策畧			
33	計劃行動的過程並且執行			
34	將任務細分成為可執行的分任務			
35	使用適當的策畧，如有需要設計新的策畧			

第二部份：實踐機會問卷

本部份的目的，是要找出你在參與的活動中，你在下列各種不同的能力增長了多少，請回憶剛參與的活動過程，然後據實回答。

		極多	甚多	一般	少許	沒有
個人管理方面						
1	有效地管理時間					
2	訂立目標，將工作排好先後次序，與及訂立預期達致的標準					
3	為自己的學習進度負責					
4	主動而有目標地聆聽					
5	使用一系列的學習技能，例如搜尋資訊、整合資料等					
6	建立個人的學習策略，並於需要時能夠作出適當的改變					
7	彈性處理事情					
8	在陌生的情境下仍能堅持學習					
9	計劃長遠的目標並為達到這目標而工作					
10	反思個人的學習過程是否適合					
11	以建設性的態度澄清他人向個人的批評					
12	應付壓力					
資訊管理方面						
13	使用來自適當來源的資訊					
14	使用適當科技以獲取資訊					
15	使用適當媒介來表達資訊					
16	處理大量資訊					
17	使用適當的語言及形式來表達					
18	闡釋不同形式的資訊					
19	流暢地表達資訊					
20	為不同的目的/在不同的情境/對不同的觀眾都能作出適當的回應					
21	以批判的態度使用資訊					
22	以創新或創意的方式使用資訊					
他人關係的管理方面						
23	執行群體共用協議的任務					
24	尊重他人的意見及價值觀					
25	在合作的環境中貢獻個人的力量					
26	適當改變自己以遷就群體需要					
27	為自己的意見或行為舉証或辯護					
28	主動推行某種行動而且帶領他人去完成					

任務管理方面						
29	找出任務的重要特性					
30	對任務有基本的意念及解決方案					
31	訂立先後次序而且執行					
32	找出各種可能完成任務的策畧					
33	計劃行動的過程並且執行					
34	將任務細分成爲可執行的分任務					
35	使用適當的策畧，如有需要設計新的策畧					

問卷完成。謝謝。

共通能力問卷調查結果數據：

Item Analysis - Grade: ANS1

Label	Frequency	Percent
A	1	6.67
B	13	86.67
C	1	6.67
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	2	13.33
B	8	53.33
C	5	33.34
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS2

Label	Frequency	Percent
A	5	33.33
B	9	60
C	1	6.67
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	3	20
B	9	60
C	3	20
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS3

Label	Frequency	Percent
A	6	40
B	8	53.33
C	1	6.67
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	7	46.67
B	6	40
C	2	13.33
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS4

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	11	73.33
C	0	0
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	8	53.33
B	6	40
C	6.67	6.67
Total	20.67	100

Item Analysis - Grade: ANS5

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67

Label	Frequency	Percent
A	5	33.33

B	9	60
C	2	13.33
Total	15	100

B	10	66.67
C	0	0
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS6

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	8	53.33
C	3	20
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	5	33.33
B	7	46.67
C	3	20
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS7

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	8	53.33
C	3	20
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	9	60
B	6	40
C	0	0
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS8

Label	Frequency	Percent
A	3	20
B	9	60
C	3	20
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	3	20
B	9	60
C	3	20
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS9

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	8	53.33
C	3	20
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	5	33.33
B	6	40
C	4	26.67
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS10

Label	Frequency	Percent
A	5	33.33
B	7	46.67
C	3	20
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	3	20
B	9	60
C	3	20
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS11

Label	Frequency	Percent
A	1	6.67
B	10	66.67
C	4	26.67
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	8	53.33
B	6	40
C	1	6.67
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS12

Label	Frequency	Percent
A	3	20
B	10	66.67
C	2	13.33
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	6	40
B	6	40
C	3	20
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS13

Label	Frequency	Percent
A	5	33.33
B	10	66.67
C	0	0
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	5	33.33
B	6	40
C	4	26.67
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS14

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	10	66.67
C	1	6.67

Label	Frequency	Percent
A	5	33.33
B	7	46.67
C	3	20

Total	15	100
-------	----	-----

Total	15	100
-------	----	-----

Item Analysis - Grade: ANS15

Label	Frequency	Percent
A	2	13.33
B	11	73.33
C	2	13.33
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	2	13.33
B	9	60
C	4	26.67
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS16

Label	Frequency	Percent
A	2	13.33
B	11	73.33
C	2	13.33
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	2	13.34
B	8	53.33
C	5	33.33
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS17

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	11	73.33
C	0	0
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	7	46.67
B	6	40
C	2	13.33
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS18

Label	Frequency	Percent
A	0	0
B	10	66.67
C	5	33.33
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	1	6.67
B	10	66.67
C	4	26.67
Total	15	100.00

Item Analysis - Grade: ANS19

Label	Frequency	Percent
-------	-----------	---------

Label	Frequency	Percent
-------	-----------	---------

A	1	6.67
B	13	86.67
C	1	6.67
Total	15	100

A	4	26.67
B	6	40
C	5	33.33
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS20

Label	Frequency	Percent
A	3	20
B	8	53.33
C	4	26.67
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	3	20
B	8	53.33
C	4	26.67
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS21

Label	Frequency	Percent
A	0	0
B	10	66.67
C	5	33.33
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	3	20
B	10	66.67
C	2	13.33
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS22

Label	Frequency	Percent
A	2	13.33
B	5	33.33
C	8	53.33
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	2	13.33
B	8	53.33
C	5	33.34
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS23

Label	Frequency	Percent
A	9	60
B	6	40
C	0	0
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	7	46.67
B	6	40
C	2	13.33
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS24

Label	Frequency	Percent
A	10	66.67
B	5	33.33
C	0	0
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	9	60
B	5	33.33
C	1	6.67
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS25

Label	Frequency	Percent
A	8	53.33
B	7	46.67
C	0	0
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	9	60
B	5	33.33
C	1	6.67
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS26

Label	Frequency	Percent
A	5	33.33
B	10	66.67
C	0	0
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	10	66.67
B	4	26.67
C	1	6.67
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS27

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	8	53.33
C	3	20
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	6	40
B	8	53.33
C	1	6.67
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS28

Label	Frequency	Percent
A	1	6.67
B	9	60

Label	Frequency	Percent
A	6	40
B	5	33.33

C	5	33.33
Total	15	100

C	4	26.67
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS29

Label	Frequency	Percent
A	3	20
B	10	66.67
C	2	13.33
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	9	60
C	2	13.33
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS30

Label	Frequency	Percent
A	3	20
B	10	66.67
C	2	13.33
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	8	53.33
C	3	20
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS31

Label	Frequency	Percent
A	6	40
B	9	60
C	0	0
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	2	13.33
B	10	66.67
C	3	20
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS32

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	10	66.67
C	1	6.67
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	5	33.33
B	9	60
C	1	6.67
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS33

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	9	60
C	2	13.33
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	4	26.67
B	9	60
C	2	13.33
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS34

Label	Frequency	Percent
A	5	33.33
B	7	46.67
C	3	20
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	6	40
B	7	46.67
C	2	13.33
Total	15	100

Item Analysis - Grade: ANS35

Label	Frequency	Percent
A	3	20
B	8	53.33
C	3	20
Total	15	100

Label	Frequency	Percent
A	6	40
B	7	46.67
C	2	13.33
Total	15	100

系列性 WebQuest 促進大學生學科學習和高層次思考能力

The effect of series of WebQuests on college student's academic achievement and higher-order thinking ability

梁雲霞

台北市立教育大學教育系 副教授

yhliang@tmue.edu.tw

劉尹婷

台北市立教育大學課程與教學所研究生

eeeting@gmail.com

【摘要】本研究針對高等教育中專業學習上知識獲取和高層次思考能力的目標，修正『單一性』的 WebQuest(網頁主題探究學習)設計方式，採取『分析、整合和應用』三階段系列性 WebQuest，進行實證研究，並以『學習適應佳』、『普通』和『適應不佳』三類型學生，檢視學生在探究學習模式下的改變。研究發現：全班學生在學科知識、高層次思考能力前後測表現上達顯著差異。而不同適應程度的學生在高層次思考的四個面向：『精緻化』『組織化』『批判思考』『後設自我調節』上有不同的成長變化。

【關鍵詞】 WebQuest、學科成就、高層次思考能力

Abstract: This study proposed “series of WebQuest” for learning design in the context of higher education. The new approach consisted of three-stage WebQuest—i.e. e-learning activities were designed with focus on analysis, integration and implication respectively, and to improve student's academic achievement and higher-order thinking ability. The result showed significant differences on measurement of academic achievement and higher-order thinking ability. Further analysis with three levels of student's adaptability, this study found different patterns in the four aspects of higher-order thinking ability among the three levels of student's adaptability. Discussion and suggestions were provided for e-learning design in higher education.

Keywords: WebQuest, academic achievement, higher-order thinking ability

1. 前言

網路學習成為新興的學習模式，有潛力或有可能改變教學者與學習者知識獲取的方式與顛覆以往學習的方式，但是，在真實教育情境中，學生只利用數位科技便利於「複製」、「貼上」的學習行為，反而產生了教師無法掌握學生學習狀況與學生專業知識能力降低等學習現象，這些問題的浮現使得數位學習的學習品質與效率越來越被受質疑。根據林甘敏、陳年興、方國定（2005）指出，影響學習成效的因素可分為科技（教學媒

介的特質與功能)、教師(教學方格與教學主張)、學生(性別、年齡、背景知識、自我信念、認知型態)與課程(教學方式、教學科目、評量方式、互動)。上述的因素中,教學方式對於教學成效之影響備受關注;但遺憾的是,似乎各大專院校對於網路教學的基本內涵還無法掌握。李雅玲(2004)也指出,高等教育網路系統真正運用於教育教學上,支持資訊技術與課程整合的研究非常重要,但是在實證研究上還是相當有限。

基於上述,我們發現在網路學習上亟待思考的核心議題是:如何讓網路學習在高等教育專業科目上發揮在學習上最大效益,讓學生高層次知識整合、解決、創新問題的能力、主動自主學習的動機、自我學習效能、專業能力學習成效有所提昇?

網頁主題探究學習(以下內文皆以 WebQuest 做為簡稱)的發展,為上述的方向帶來了新契機。WebQuest 中的探究學習是一種以學生知識探究活動為主的教學策略,教師在教學過程中提出問題,以及提供讓學生在教學歷程中主動進行探索、驗證、歸納、討論、及統整的學習活動。WebQuest 具有三種鷹架能促進學習者的學習能力(Dodge, 2001):接收的鷹架(reception scaffold)、轉換的鷹架、成果的鷹架(production scaffold)。因此,一個真正的 WebQuest 是一種鷹架學習的結構,用來連結網際網路上有用的資源和真實的任務,來引起學生研究開放式問題的動機、個人專業知識的發展、並透過分組將新獲得的資訊轉化為更高層次的理解。

WebQuest 之基本假定為促進意義的學習和能力的提昇,但從現有的研究(Kelly, 2000; Milson & Downey, 2001; Lipscomp, 2003; 柳鷹, 2002; 任玲, 2002; 李振賢, 2002; 汪秀花, 2004; 鄭政富, 2004; 陳柏年, 2005; 呂小翠, 2005),多以中小學生為實證研究對象,尚未在高等教育上進行系統化的實證探究。其次,現有中小學的研究中,偏向於討論學生在經歷 WebQuest 活動後,學習動機與學習成績的提升,大部分的研究未觸及高層次思考能力的層面,或者,因教學時間限制而未設計整合性任務讓學生真正應用 WebQuest 自行探究思考,使得在高層次思考能力未有顯著提升。

本研究認為高等教育在專業學習上除學科知識的成長外,高層次思考能力的提昇具有顯著的重要性。因此,實證研究中應從高等教育的專業性質切入,將高層次思考能力的改變視為學習設計和研究的重要方向。本研究進一步針對現行 WebQuest 研究中的兩項瓶頸加以突破:(1)WebQuest 的成效研究中多以學科成就為限;(2)多數的 WebQuest 研究僅用『單一次』的探究學習活動,做為課程介入。由於專業教育的複雜性,需要著重專業教育中能力漸進發展的需求,因此本研究重新修正既有文獻中的做法,提出『系列性 WebQuest』模式,以檢視學生在此種探究學習設計之下的改變與成效。因此本研究聚焦在以高等教育專業學習課程之目標,採用個案研究方式,集合量化與質的資料之分析,探究系列性的 WebQuest 的學習活動在學科成就、高層次思考能力面向的影響。

2. 研究方法

2.1. 研究場域與對象

研究對象為台灣北區大學 95 學年度第一學期修習「教學原理」課程之 31 名學生,男生 9 位,女生 22 位。其次,另根據學生在教學平台參與程度及第一次 WebQuest 表現情形(而非學科成績表現),選出『學習適應佳』、『普通』和『適應不佳』三組學生共 11 人,進行小組改變之分析,並進行訪談。

2.2. 課程設計與學習環境規劃

本研究中的課程網站利用自由軟體 Moodle 系統所建置，本研究利用系統網站的特性，在課程進行過程中，將系列性 WebQuest 學習活動嵌入線上資源中，藉以觀察學生學習參與程度，並進而做為師生、同儕教與學的工具。本研究中三階段 WebQuest 為：WebQuest I：『看見想像的學校』案例分析——主要是基於課程目標中所欲強化學生教學概念與理論的理解。運用 WebQuest 設計，讓學生利用所學知識去分析教學理論在實務上的應用。任務分析範圍是以大型資源網站中的教學案例為分析對象。在學習過程中進一步提供先前同儕的範例，做為達成學習目標的鷹架引導。WebQuest II：『熱力放送台』專題主播小組活動——主要是強化熟悉重要的教學方法與技術、提高實際教學情境的認識度。在學習過程中學生除了必須學會小組分工合作的重要性外，更對教學方法與技術舉有理解、整合、產出與批判能力。WebQuest III：十分鐘鮮師——主要是強化學生親自嘗試整合數種教學方法與技術到一個教學活動設計中，並促進學生從事專業工作活動所需高層次思考能力、問題探索與整合分析資源能力。因此，在學習任務中規劃學生上台教學十分鐘的活動，並讓學生自由選擇欲試教單元，編寫教學活動設計。在學習過程中學生必須能判斷、分析所選擇的教材，並撰寫成教案外，更需整合之前所學教學原理相關技能與知識已完成任務。

2.3. 資料蒐集與分析

本研究資料收集包含質與量的資料，分別進行統計考驗和訪談內容分析。本文僅報告量化分析結果。量化資料運用：（1）學科學習成就試題：本研究運用自編的『教學原理學科試卷』加以衡量，在課程學期初與學期末進行前後測。（2）高層次思考能力問卷：根據簡佩芯（2005）「創造力動機與策略問卷」抽取出四個分量表——精緻化、組織化、批判思考、後設自我調節，共 22 題。本量表在學期初與學期末進行前後測。

3. 研究結果與討論

3.1. 全班學科成就與高層次思考平均分數前後測比較

分析結果顯示，全班學科成就與高層次思考能力在經過 WebQuest 學習活動後都有明顯的成長（表 3.1）。顯示系列性的 WebQuest 對於學生而言，具有顯著的促進效果。

3.2. 學科成就三組前後測平均分數比較

分析結果顯示，不論是適應狀況較佳、普通與不佳三小組在經過 WebQuest 學習活動後都有明顯的成長。此種結果獨具意義，顯然透過透過探索性的學習活動，雖不以傳統的講述為主，但仍能有效協助學生習得基本知識。

3.3. 高層次思考三組前後測總分平均分數比較

以高層次思考的總分為分析基礎，結果顯示，不論是適應佳、普通和適應不佳三組在經過 WebQuest 學習活動後都有明顯的成長。進一步檢視高層次思考的四個面向：精緻化、組織化、批判思考和後設自我調節，結果發現：適應佳、普通和適應不佳三組在經過 WebQuest 學習活動後，在高層次思考精緻化、批判思考和後設自我調節分項能力都有明顯的成長。但在高層次思考組織化分項能力上，普通組則有下降趨勢。上述情形顯示，適應普通組之學生的學習特性和內在的因素值得進一步探究。本研究中普通組學

生只抽出三人做為進一步分析的基礎，但在一般班級中普通組學生實為主要的學生結構，未來研究應做進一步的探討。

表 3.1 教學原理與高層次思考策略問卷成績 t 檢定表

問卷	施測時間	平均值	標準差	人數	t	p
教學原理 學科試卷	期中 期末	77.42 84.26	8.96 7.08	31	-5.191	.000 ^{***}
高層次思考 策略問卷	期中 期末	77.83 81.67	9.25 8.38	31	-2.252	.032 [*]

註：*表示 $p < 0.05$ ，***表示 $p < 0.001$

參考文獻

- 任玲 (2002)。《雷雨》WebQuest 擴展閱讀課例設計與教學反思。《中國電化教育》，6。2006 年 05 月 19 日，取自：<http://cet.hedu.net/>
- 呂小翠 (2005)。WebQuest 學習活動之個案研究：以國小五年級社會學習領域為例。台東師範教育科技研究所碩士論文，未出版，台東市。
- 李振賢 (2002)。應用 WebQuest 理論於網路教學其學習成效之研究：以國中生物為例。南台科技大學資訊管理系碩士論文，未出版，台南縣。
- 李雅玲 (2004)。高校利用校園網資源開展 WebQuest 教學的思考。2005 年 06 月 10 日，取自：<http://www.ceta.edu.cn/news/zt/zt12/wz18.doc>。
- 汪秀花 (2004)。WebQuest 任務設計檢核表之研發與實施。南台科技大學資訊管理系碩士論文，未出版，台南縣。
- 林甘敏、陳年興、方國定 (2005)。結合傳統與網路教學和純網路教學在學習成效與班級氣氛之比較。《當代教育研究》，13(4)，133-166。
- 柳鶯 (2002)。WebQuest 探究性學習實踐與思考。《中國電化教育》，1。2006 年 05 月 19 日，取自：<http://cet.hedu.net/>。
- 陳柏年 (2005)。網頁主題探索策略提昇國小高年級學生資訊素養之行動研究。淡江大學教育科技學系碩士在職專班碩士論文，未出版，台北縣。
- 鄭政富 (2004)。高級中學主題式探究學習於網際網路實施之設計與應用。“中央大學”資訊工程學系碩士論文，未出版，桃園縣。
- 簡佩芯 (2005)。大學生多媒體創作歷程研究。“中央大學”學習與教學研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- Dodge, B. (2001). FOCUS: Five rules for writing a great WebQuest. Learning & Learning with Technology, 28(8), 6-9. Retrieved May 8, 2006, from <http://babylon.k12.ny.us/usconstitution/focus-5%20rules.pdf>
- Kelly, R. (2000). Working with WebQuests: Making the Web accessible to students with disabilities. Teaching Exceptional Children, 32 (6), 4-13.
- Lipscomb, G. (2003). "I guess it was pretty fun": Using WebQuests in the middle school classroom. The Clearing House, 76(3), 152-155.
- Milson, A. J. & Downey, P. (2001). WebQuest: Using internet resources for cooperative inquiry. Social Education, 65(3), 144-146.

对 WEBQUEST 的学生观感研究

周玉霞 周婉薇 徐渊 李芳乐
香港中文大学资讯科技教育促进中心
zhouyx@cuhk.edu.hk

【摘要】 WebQuest 给学生提供了建构主义的学习环境。学生对学习环境的观感决定了学习方式和结果, 也可给教师提供了直接反馈。本研究采用混合式研究法对香港 10 所中小学的学生观感进行调查访谈, 发现: 学生对 WebQuest 的观感总体而言是正面的。学生遇到的困难主要有知识范围太广, 时间不足, 处理网络资源方面存在困难, 学习技能不足等。因此, 对教师的指导提出了更多要求。

【关键词】 WebQuest、建构主义、学习环境、观感

Abstract: A WebQuest supplies for students constructivist learning environment. Students' perceptions not only influence their learning approaches and results, but also give teachers' direct feedback. This research, with mixed method, was conducted to investigate the perceptions of the students from 10 Hongkong's primary and secondary schools. Result was that generally, students' perceptions of WebQuest are positive, at the same time the main difficulties they met are too wide knowledge fields, limited time, deficient skills managing web information and learning. Therefore, more direction from teachers is necessary in current WebQuest implementation.

Keywords: WebQuest, Constructivist, Learning environment, Perception

WebQuest 是一种以探究为取向的教学活动, 教师事先确定需要完成的任务 (task), 然后向学生提供完成任务需要的网络资源、步骤、支架 (scaffolding), 学生在这样的支持下, 通过个人或小组协作进行调查探究活动, 完成任务, 提高问题解决技能, 也进行了“分析、综合和评鉴”等高阶认知的思考训练 (Dodge, 1995)。

1 · WebQuest 学习环境

WebQuest 不同于传统教学模式, 对于教师而言, 需要面临范式转变 (从教师中心到学生中心), 意味着课程、教学模式、评价方式的转变; 对学生而言, 则意味着学习环境和学习方式发生变化。过去那种坐着听—记笔记—练习—掌握概念原则—参加纸笔考试的日子已经不再。那么学生的学习环境会发生什么变化呢?

WebQuest 以建构主义的学习理论为基础, 建构主义者认为知识或意义不是事物所固有的, 而是个人在特定情境中通过他们关于该事物过往知识建构而成的 (Glaserfeld, 1995)。以建构主义为基础的有效学习环境 (powerful learning environment) 应该有以下特点 (Dochy, Segers, Bossche 和 Struyven, 2005):

1. 学比教更重要; 2. 教的活动不再是传递知识, 而是通过一定的任务来支持和促进学生积极地建构知识; 3. 学习者的先前知识、信念、概念很重要, 因为学习者在此基础上建构新知识; 4. 合作学习的重点应该是学生通过讨论和不同形式的合作活动来进行意义协商和共享; 5. 真实问题是学习过程的起始; 6. 学习是情境化的。知识在某种程度上是具体活动与情境、文化背景相互作用的结果; 7. 评价被整合在学习过程中, 集中于真实的任务, 考虑学习者个人的取向和元认知能力。

WebQuest 除了具备建构主义学习环境的特点之外, 也有其独特之处, 如问题贯穿学习过程始终, 学生必须完成作品。

2. 学生对学习环境的观感

观感 (perception) 一词来自心理学, 也称为知觉, 指对接收到的刺激辨认和解释意义 (interpretation) 的过程 (Rookes 和 Willson, 2005)。观感涉及我们如何对周围的环

境赋予意义,更倾向于人的心理和认知。

学生对环境的观感决定他们的行为,对学习环境的解释和意义赋予使得学生以某种方式进入特定的学习活动以致于达到某种效果 (Anderson, 1989; Doyle, 1977)。除此外,过去的学习经验也影响学习活动。

下图标识了学生的观感对于学习的影响。

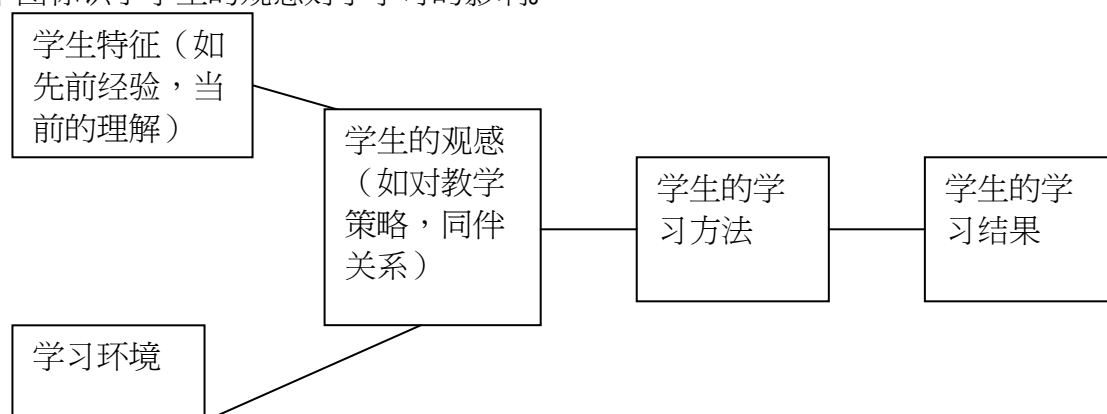


图 1. 学生学习模式 (改自 Prosser 和 Trigwell, 1999)

学生对环境的观感和学生先前的学习经验决定了他们采用什么学习方法,进而产生一定的学习结果 (Prosser 和 Trigwell, 1999)。教师也可以根据学生的学习环境观感来调适教学活动,从而满足学生的需求,提高学生的学习。因此本论文研究学生对 WebQuest 的学习环境之观感,了解学生对 WebQuest 的适切状况,从而为教师的教学提供可资参考的意见。

3. 研究设计

本文研究问题是：学生对 WebQuest 各部分模块有何观感？学生认为与传统教学相比 WebQuest 有何优劣？学生遇到了什么困难？学生的合作学习情况如何？学生希望教师如何指导？学生学习态度变化了吗？

本研究采用混合研究法,选取香港地区十所中小学的十个班级共 739 名学生做被研究对象,学习的科目有语文、数学、通识教育科等。问卷由研究者自行设计,主要调查学生对 WebQuest 各模块的观感如何？Cronbach Alpha 系数为 0.942 (> 0.7)。质化部分用半结构式访谈,包括对 WebQuest 与传统教学的比较,遇到的困难,合作学习情况,对教师的期望,以及学习态度的改变等方面,用以了解学生运用 WebQuest 学习的具体情况。数据收集主要分两步同时进行,实施 WebQuest 后,让学生回答问卷,然后对学生小组进行半结构化访谈。量化的研究方法主要针对大规模的学生群体做一个广泛的调查,回答 what 的问题,质的研究则从 how 和 why 的方面提供信息。

4. 研究结果

4.1 量化研究结果

从学生对 WebQuest 的观感问卷中得知：

1. 就一般的上网习惯而言,大多数学生喜欢用网络来学习。
2. 对学习的态度方面,大多数 (75.0%) 学生喜欢学习富有挑战,但是只有 62.8% 的学生表示喜欢用 WebQuest 学习。
3. 对于 WebQuest 的一般观感,略高于半数的学生认为教师能够让他们独立学习。71.4% 的学生承认 WebQuest 要求用新的学习方式来学习。
4. 学生对任务大体持积极的观感。如六成的学生认为 WebQuest 的任务是有趣且

与生活相关的,七成的学生认为自己可以胜任要求。半数学生需要在教师指导下才能完成任务。

5.对于 WebQuest 的过程模块,学生的反映很矛盾。48.8%的学生认为这部分限制了他们的思路,42.8%的学生更表示他们不需要过程指引也可完成任务。尽管如此,大多数学生(70.9%)依然会按照过程指引,并通过访问过程模块中提供的网络资源来完成任务。

6.七成多的学生喜欢合作学习,并且自己认为能够分工合作。

7.对于 WebQuest 提供的评核,半数学生认为可以帮助他们反思学习过程,64.9%的学生认为可以帮助他们知道自己的表现,其余学生则认为无帮助。

8.六成多学生依然希望他们将来可以通过 WebQuest 学习其他科目,他们认为这种方式比传统教学更有趣,并且通过 WebQuest,他们的资讯技能也得到提高。

从量化数据来看,学生对 WebQuest 的观感低于研究者的初始期望。虽然六成多的学生对 WebQuest 的观感是积极的,但是他们对于任务、过程、评核的观感并不积极,甚至充满了矛盾。背后的原因是什么呢?在随后的质化分析中,我们会得到更多的启示。

4.2 质化研究结果

4.2.1 与传统教学相比 WebQuest 有何优劣?

学生认为 WebQuest 和传统教学各有优点。学生觉得 WebQuest 比传统教学优胜之处在于:不完全依赖老师,不限于堂上学习,提升自主学习能力及判断能力,可按自己的进度及需要自行处理及筛选网站中的资料,获得更多的信息及知识:生动有趣,有意义及生活化的任务及运用角色扮演令学生提高学习动机及能集中处理问题,有较多的思考空间。

另一方面,也有同学认为传统教学也有它的好处,如老师直接讲授会令他们更容易明白和吸收学习内容,尤以一些理论部份为甚,教授更加清楚详细,而 WebQuest 资料范围很广,容易有定位不清晰等问题。但当问及学生是否同意所有课程都以探索网站来学习,超过一半的同学(66位)明确表示不赞同,「因为有些科目的资料在网站不易找到,而且数据有限,所以由老师亲口教授会较好」、「探索网站的教学方式只适用个别课程,例如计算机,而且探索网站,对做专题较好,因为明确,如果网站内容不更新,对学生是百无一利」等。这些意见反映出大部份学生认为他们的学习科目与学习模式有一定的关系,如一些课程如体育、音乐及科学等科目如以探索网站来学习,会出现困难,需要传统考试的科目也不适合用探索网站,因会利用不少时间学习,影响进度。

4.2.2 学生遇到了什么困难?

学生遇到的主要困难包括:范围太大,知识准备不足;难以选择、分析网络资源;时间不足;合作分工有困难。

4.2.3 学生对合作学习有何看法?

大多数学生表示可以分工合作,充分发挥了团队精神,组员有自己的岗位责任,更可以鼓励那些较被动的同学主动学习,互相讨论及互补不足,组员之间能增进感情及合作的默契。但少数同学认为存在「推卸责任、争吵、骚扰别人」等问题,这些现象会影响整体的学习气氛,更会令部分学生对 WebQuest 的学习环境产生负面的观感。所以教师要施行 WebQuest 活动时,要致力营造一个良好积极的讨论气氛及人际关系网络。

4.2.4 学生希望教师如何指导？

学生对教师的期望主要分为三个方面,一方面学习活动的促导,一方面是知识基础的提供,另一方面是学习技能的教授。在学习活动促导方面,学生期望老师能「定一个方向,令到我们容易入手」、「给予足够指引和对我遇到困难给予支援」、「老师可以了解多些我学习进度」及「期望任务栏能详细讲解、在某段时间说我们的错处」等。说明学生未有充足的自学能力及自信心来独立完成活动。老师须给与充足的指引及协助,但却要避免过度的干扰。在知识基础方面,有不少学生希望教师能提供多些知识、数据及实例,详细讲解学习的内容,如「我期望教师可以帮助我解答字词和文法上的疑问」、「告知多些有关课本外的知识」、「对学生所提出之论点发表意见」等,可见部分老师在设计 WebQuest 中未能提供较完善的学习支架,诱发学生思考,令他们学得更多更好。提供技能方面,小学及初中的学生仍处于模仿阶段,所以在一些学习技能上仍需要协助,如「教我们如何归纳、整理、分析资料」等,令学生的学习效能得以提高。

4.2.5 学生对学习的态度如何？

学生的学习态度大多有所改变,如「因为可以和同学有更多沟通的机会;会主动去寻找答案」、「网上学习可以引发我们从多方面思考/学习」、「原来课堂可以这样有趣,不会再觉得闷,不会全班安静地上课、老师问问题不出声」等。此外,有少数学生则表示参与 WebQuest 学习并没有改变其学习的态度,因为「学习是汲取知识,只是方法不同;两者(传统教学及 WebQuest 学习)也是要专心」、「我仍然觉得老师的教导方法还是很好,不过在讲课时多用『互动性』教学」,一位学生甚至觉得「因为同样要考试,讲授式比较好」,反映出一些客观的学习环境如考试制度对学生学习态度有一定的影响。

5. 总结

学生的对 WebQuest 的观感总体而言是正面的,如活动有趣,任务和生活有关,有更多空间自主学习,但是他们对于传统教学在学习系统的基本知识、时间较合宜等角度也加以肯定。说明在教学中,独立学习和讲授教学应该有机结合。六成学生对于 WebQuest 的各个模块的观感是积极的,学生同时也遇到一些困难,对于教师指导提出了更高的要求。尽管如此,他们的学习态度大多发生了变化。

参考文献

- Anderson, C. W., & Roth, K. J. (1989). Teaching for meaningful and self-regulated learning of science. In J. Brophy (Ed.), *Advances in Research on Teaching*, Volume 1 (pp. 265-310). Greenwich, CN: JAI Press.
- Dochy F., Segers M., Van den Bossche P. & Struyven K. (2005) Students' perceptions of a problem-based learning environment. *Learning environments research*, 8, 41-66.
- Dodge, B. (1995). Some thoughts about Webquests. <http://edweb.sdsu.edu.edu/>.
- Doyle, W. (1977). Paradigms for research on teacher effectiveness. *Review of Research in Education*, 5, 163 - 197.
- Glaserfeld, E. V. (1995). A constructivist approach in teaching in P. Leslie & J. Gale (eds.), *Constructivism in Education*, Hillsdale, New Jersey.
- Prosser, M., & Trigwell, K. (1999). *Understanding learning and teaching*. Buckingham, UK: SRHE and Open University Press.
- Rookes, P. & Willson, J. (2005). *Perception, Theory, Development and Organisation*. Routledge.

高校现代远程教育信息化评估系统的设计与研究

The Research and Design for University Modern Distance Education informationization Evaluation System

韩立华

石家庄铁道学院计算机与信息工程分院

电邮: hanlihua9988@126.com

冀艳丽

北京科技大学现代教育技术中心

电邮: jiyanni99@126.com

王玉梅

石家庄铁道学院图书馆

电邮: wangym@126.com

【摘要】为提高现代远程教育评估质量和效率,根据网络教育的特点,教育部决定借助信息化手段研发远程教育质量评估系统,实施信息化评估。本文探讨了信息化评估的手段和方法,研究了网络教育评估的流程,并进行了具体的设计和实现。

【关键词】现代远程教育、信息化评估、模糊综合评价

Abstract: In order to improve the quality and efficiency of Modern Distance Education evaluation, The National Education Department decides to evaluate all network-based colleges by informationization mode, and construct distance education quality evaluation system so as to realize evaluation on the net. The article firstly analysis the mode and method of evaluating the quality of distance education by means of informationization, and then it studies the flow for evaluation based net and designs the real system.

Keywords: Modern Distance Education, Informationization Evaluation, Fuzzy Synthetic Evaluation

1.前言

自从1999年教育部决定实施现代远程教育工程以来,高校现代远程教育试点工作取得了重大进展,据统计,截至2006年,教育部共批准67所网络学院(不含中央广播电视大学),设在全国各地的学习中心达3000多个,累计注册的学生已经超过400万。与此同时,远程教育在保证教学质量和标准方面也面临着巨大的挑战,网络教育的文凭和学位含金量受到社会的广泛关注和重视。为提高现代远程教育的办学质量,推动其持续健康发展,教育部决定对67所网络学院及其下属的学习中心开展全面评估。由于评估是一项非常复杂的工作,而现代远程教育在运作方式、教学手段、教学管理等方面与一般高等教育有很大不同,仅仅采用传统的专家到现场评估的方式很难对其进行深入全

面的评估,在教育信息化高速发展的今天,应充分利用信息技术和计算机网络,探索新的评估方法,以节约评估成本,提高评估效率[1]。

基于以上思路,教育部于 2004 年成立了专家组进行评估指标体系、评估方法和流程、信息化评估系统的研究,以期为将来的现代远程教育评估做好充分准备。本人有幸跟随导师参加了专家组的研究工作,并主要参与了评估方法及流程的研究和信息化评估系统的研发等工作,现将自己以及团队的研究成果简要汇报,希望能抛砖引玉,以引发大家对网络教育评估的深入思考和探索。

2. 信息化评估的方法和手段研究

“信息化评估”是自从开展高校现代远程教育质量评估以来才逐渐出现的一个词语,由于目前对它的研究文献还比较少,因此也没有一个准确定义,在此只谈一下笔者的粗浅理解。笔者理解的“信息化评估”内涵包括三个方面:即评估管理的信息化、评估材料的信息化和评估过程的信息化。

2.1. 远程教育评估方法研究

根据以上分析,现代远程教育的信息化评估需要网院和学习中心的自评与专家的评估相结合,专家的网上评估和现场考察相结合,以及对数据信息的定量计算和对文本信息的定性分析相结合,才能更好的实现评估的目标。具体来说,定性分析和定量计算相结合可以使评估专家在不同的层面上对被评对象做出准确判断,而网上评估和现场考察能够互相取长补短,相互验证,可进一步提高现代远程教育评估的可信度。自我评估和专家评估既是两种不同的评估方式,也是现代远程教育质量评估的两个不同阶段。自我评估和专家评估相结合能够更好的达到评估的目的。

2.2. 评估信息收集方式的分析

在远程教育评估时,必须根据远程教育教学的特点,将传统的方法加以变化以适应远程教育的评估。经过充分调研和分析,确定了网上考察和现场考察两大类共 9 种评估信息收集的方式,如表 1 所示。这些考察手段将在网上评估和现场考察时分别应用。

表 1 现代远程教育评估的考察手段分类

网上考察手段(以 A 代表)	现场考察手段(以 B 代表)
A1--网上问卷调查(问卷法)	B1: 现场查阅文档(调研法)
A2--网上查阅资料(调研法)	B2: 师生座谈(访谈法)
A3--数据统计分析(调研法)	B3: 走访参观(观察法)
A4--查看自评报告(调研法)	B4: 听取汇报(访谈法)
A5--登录教学和管理平台(角色扮演法)	

3. 评估指标体系的信息化分解

在本文开头提到,教育部专门成立了专家组对现代远程教育评估方案、评估文件进行研究,其中包括制定评估的指标体系,此项工作目前已基本完成并通过了有关专家的鉴定,本文中对评估系统的研究和开发正是基于该指标体系。由于网络学院和学习中心在现代远程教育中的地位和作用不同,不能用相同的标准尺度来衡量其办学质量,因此现代远程教育质量评估的指标体系分为两套,一套适用于校外学习中心的评估,另一套

适用于网络学院的评估。为方便网上评估，还需要将指标体系的每一个主要观测点进行细化分解，使其转变成比较容易在网上进行考察的方式，对每一条要考察的内容要明确其考察方法，并根据考察方法的要求抽取需要被评单位提供的佐证资料和数据表，制订相应的调查问卷，指明数据的分析处理方式，这就是“指标体系信息化分解”。表2是分解示例。

表2 指标体系信息化分解示例

主要观测点	考察内容	考察方法	佐证资料及数据分析
II-9-1 队伍建设与管理(20)	1·是否有队伍建设规划和实施方案	A1：网上问卷调查 A2：网上查阅资料	关于队伍规划的文件 队伍建设实施方案
	2·是否有与办学规模及教学模式相适应的教学、管理、技术等队伍	A3：数据统计分析 A4：查看自评报告	近三年招生情况：年度、招生人数 教师总数、管理人员总数、技术人员总数
	3·是否有明确的岗位职责和较完善的人员聘用、管理、培训和奖惩制度	A1：网上问卷调查 A2：网上查阅资料 A5：登录管理平台	岗位职责文件、人员聘用制度 职工培训制度、职工奖惩制度
	4·队伍是否相对稳定	A3：数据统计分析	网院职工总人数 近三年新进职工比例 近三年调出职工比例

4. 信息化评估的流程

现代远程教育的办学主体是各高校和学习中心，监管部门是教育部和各省教育厅，除此之外评估还应有广大学生和教师的参与，因此，必须把使用系统的各类用户角色及其功能特性、各种信息流向等分析清楚，才能设计出符合需求的评估系统。在图1中指明了网络学院评估的各类用户接口及各类信息的流向，学习中心的评估与此类似。

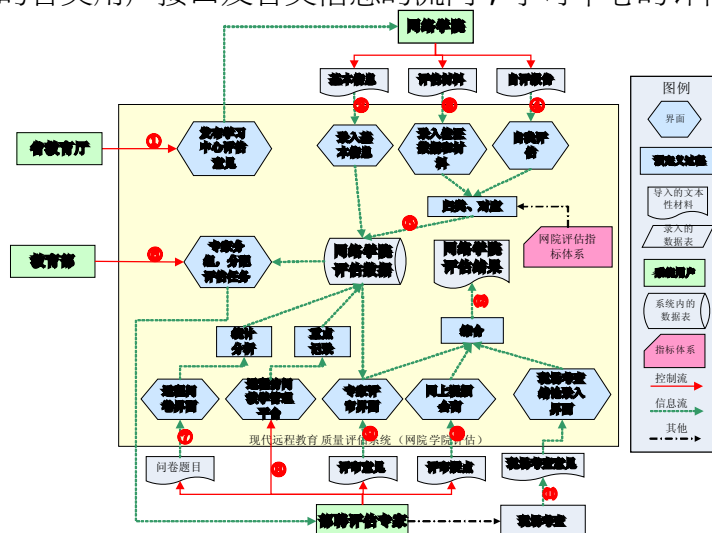


图1 网络学院评估信息流程

5. 评估系统的设计与实现

5.1. 评估系统的设计

按上面介绍的评估信息流程，系统包括四大模块：系统管理、学习中心评估、网络学院评估和外网信息发布；按使用系统的用户类别不同，系统又可以分为评估管理子系

统、学习中心自评子系统、省厅评估子系统、网络学院自评子系统、教育部评估子系统和信息发布六大部分。如图 2 所示。系统设计的核心是各类评估模型的设计,主要是采用“加权平均法”和“模糊综合评价法”对专家的评估结果加以整合处理,以得到客观科学的数据。

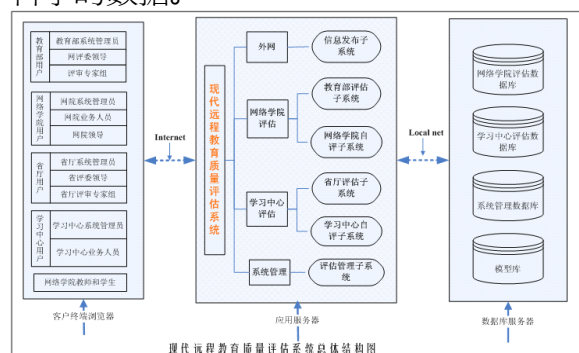


图 2 评估系统总体架构



图 3 评估结果查看

5.2 评估系统的实现

在以上分析和设计的基础上,本系统采用 C#.net+SQLServer2000+IIS6.0 实现了各主要模块,系统的主要特色之一是集成化的操作环境,即在评估每一个指标时,将其对应的评估信息全部在同一个页面上展示,既节约了查找资料的时间,又不至于使评估人员发生“迷航”现象,同时也提高了效率。特色之二是丰富的评估模型,数据分析模型、表示模型以及整合评估模型的综合使用不仅方便了专家的查看、对比和分析,而且对评估结果进行了科学处理,为专家准确而客观的评估奠定了基础。如图 3 是利用加权平均模型和综合评价模型分别对评估分数和专家评语所做的综合处理,从而对专家的评估结论进行了全面、客观、合理的整合。

6. 结论

本文针对现代远程教育的特点提出了新的评估方法和手段,探索了“信息化评估”的实现途径和具体流程,并对信息化评估系统进行了详细的设计和重点开发,本系统由于建立在充分的需求分析基础之上,因此比较符合当前网络教育评估的实际情况和长远发展,具有较强的应用推广价值,前景十分可观。

参考文献

- 冀艳丽、陈庚(2005).中国远程教育评估之探析.《中国远程教育》,2005(01).
- 许茂祖(1997).《高等教育评估理论与方法》.北京:中国铁道出版社.
- 丁兴富(2001).远程教育评估的类型、程序和方法.《湖北广播电视大学学报》,2001(06),26-30.
- 彭祖赠、孙韞玉(2002).《模糊数学及其应用》.武汉:武汉大学出版社.
- 窦万峰、周兴旺(2004).多模态集成通知系统设计与实现.《南京师范大学学报》,2004(09),57-60.

利用 Web Service 实现远程教育中资源更新的研究与应用

Research and Realization of Resource Renewal based on Web Service in the distance education

权聪敏 赵钊 文福安

北京邮电大学网络教育学院 北京 100088

quancongmin@gmail.com doublezhao@gmail.com fawen@bupt.edu.cn

【摘要】为了实现远程教育中异构平台的资源更新,首先对Web Service的原理和实现进行了深入分析,总结了利用Web Service实现远程教育资源更新的优点。最后提出了使用web service实现网上教学智能答疑系统中问题库更新的模型构架及实现,通过一个实例证实了其在远程教育中的应用。

【关键词】 Web Service、远程教育、异构平台、资源更新管理

Abstract: In order to realize resources renewal between heterogenous platforms in the distance education, this paper analyzes Web Service principles thoroughly and summarizes the merits of using Web Service to renew resources in the distance education. Finally this paper proposed a model skeleton and realization which uses web service to renew question banks of on-line intelligence Q/A system, confirming web service's application in the distance education.

Keywords: Web Service, Distance Education, Heterogenous Platform, Resource Renewal Management

1. 引言

随着网络技术的发展和日益增长的教育需求,远程教育越来越普及,利用远程教育可以改变贫困地区师资力量缺乏,教育落后的现状。远程教育中一个急待解决的问题是如何实现异构平台和不同操作系统之间的通信,从而实现远程教育中的资源共享和统一管理。原有的远程教育中异构网站有连接及通信比较复杂,不易统一管理等优点。

Web Service 作为新兴的通信技术,支持以 XML 为基础的 SOAP 消息交换,通过 HTTP, SMTP 等通信协议传送。利用 Web Service 通信技术可以方便地实现远程教育中的资源共享和统一管理,改进现有的远程教育模式。

2. Web Service 工作模型

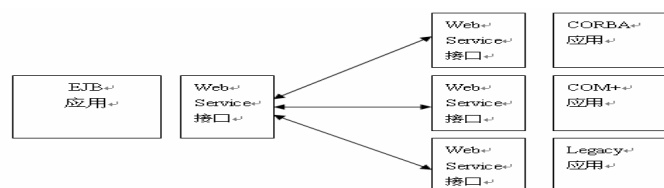


图 1 Web Service 通信架构

Web Service 实现了新的模型构架，它通过松散耦合的连接实现了异构平台的简单连接，取代了以前没有使用 Web Service 时通信要与不同平台交互的复杂连接。Web Service 连接技术单一并且是基于对象服务，用 Web Service 连接的架构具有平坦性。

3. 利用 Web Service 实现远程教育资源更新的研究与分析

3.1 利用 Web Service 实现远程教育中资源更新

现有的远程教育模型如下：

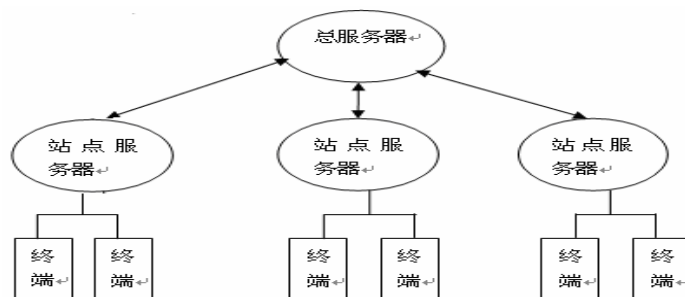


图 2 分布式远程教育的系统结构

要实现远程教育，就要实现不同站点的资源更新，从而实现资源共享和统一管理。在远程教育中，总服务器管理多个站点服务器，每个站点服务器管理一个地区。这个地区的远程教育的终端都通过这个站点服务器得到所需要的资源和管理。每个站点服务器的管理者会给站点服务器添加不同的资源，不同的终端用户也会给站点服务器提供不同的资源，这样，经过一段时间的运行，各站点服务器上的资源便会不一致。为了实现统一管理和资源共享，可以通过各站点服务器与总站点服务器上进行远程通信的方式来保证各站点服务器上的资源一致性。

Web Service 可以把需要更新的资源序列化，把资源信息封装，生成用 xml 表示的数据流，通过 http 协议把数据流传送到目的服务器时，再对其进行反序列化，更新目的服务器数据库中的数据，完成资源的同步更新。

3.2 利用 Web Service 实现远程教育中资源更新的优点

使用 Web Service 可以实现远程教育中的通信，并且具有以下优点：

(1) Web Service 能够统一地封装信息、行为、数据表现以及流程，具有完好的封装性，用户无需考虑各站点服务器使用何种系统和设备，实现了高度可互操作性，可以跨越平台、语言进行调用。

(2) 具有高度可集成能力。不同站点服务器上的 Web Service 可以根据需要分别实现远程教育的一定的功能，将各种异构平台的 Web Service 进行组合和集成可以创建新的综合应用，进行统一管理。

(3) Web Service 是一种无需购买并部署的组件，它被部署到 Internet 后，随处可用。只要各服务器能接入 Internet 就可以使用和集成 Web Services。

(4) 使用 Web Service 使得实现远程教育中的资源更新的开发代价显著降低。程序员无需与多种平台进行交互，只需与 Web Service 进行交互；其调用接口使用 XML 及其相关技术，在代码实现上的代价也显著降低。

(5) 部署和集成各个站点服务器的费用大大降低。由于 Web Service 的松散耦合性, 只要接口不变, 其使用方法就不会改变。

(6) Web Service 具有动态性, 可以自动发现服务并进行调用。

4. 系统实现

4.1 系统设计

在此智能答疑系统中, 每个服务器数据库中有两个与问题相关的表, 一个用来存放用户提出的问题, 即 Question 表; 另一个用来存放参考价值比较高的问题, 即 QuestionLib 表。用户终端通过界面提出和回答问题, 提出和回答的问题存在其所在站点服务器数据库的 Question 表中。在不同的服务器上用户可能提出不同的问题, 这样便要通过一定的方式实现资源共享和统一管理。经过一段时间, 各站点服务器利用过 Web Service 把各自数据库中的新加的问题和回答传给总服务器, 存在总服务器的 Question 表中, 总服务器的管理者通过界面可以查看数据库中的所有新加的问题和回答, 并且拥有权限把参考价值比较高的问题及其回答加入 QuestionLib 表。然后再利用 Web Service 把总服务器中更新了的 QuestionLib 表传给每一个站点服务器, 使各站点服务器的 QuestionLib 表一致, 实现问题库的统一管理和资源共享。问题库更新的具体系统模型如下图所示:

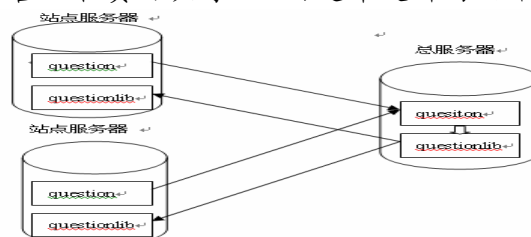


图 3 问题库更新系统模型

4.2 具体实现

项目中智能答疑模块是以 J2EE 构架实现的。在对分布式服务器上的问题库进行更新的具体实现中, 我们使用了目前比较流行的开源库 Xfire。

首先定义一个 QuestionLibrary.java 来对要取得的问题库的内容进行封装。

然后定义客户端调用接口 AnswerSync.java。接口为:

```
public interface AnswerSync {
    /**
     * @param stamp 起始时间戳
     * @param pageSize 每次获取的条数
     * @return 数据集
     */
    List getObjectsAfterTimestamp(Timestamp stamp, int pageSize);
}
```

设定配置文件 AnswerSync.aegis.xml 内容如下:

```
<method name="getObjectsAfterTimestamp">
  <parameter index="0" class="java.sql.Timestamp"/>
  <parameter index="1" componentType="java.lang.Integer"/>
  <return-type
    componentType="com.bupticet.local.answer.soap.QuestionLibrary"/>
</method>
```

通过这个文件, 使用 http 协议支持的 xml 语言, 对要进行的服务进行了描述。

定义服务发现条件后，不论什么平台的，用什么语言实现的系统，都可以通过调用接口来得到问题库。我们定义在特定时间段后进行问题库的更新，即每经过一段时间调用一次服务。

我们用 java 语言来对其进行调用，定义一个 AnswerSyncClient.java 做为问题更新的客户端调用类，通过调用这个类中的方法得到更新过的问题库内容，对得到内容进行反序列化后更新数据库，实现问题更新。主要实现如下：

得到更新过的数据库内容的主要代码：

```
Service serviceModel=new ObjectServiceFactory().create(AnswerSync.class);
AnswerSync service=(AnswerSync) new XFireProxyFactory().create(
    serviceModel,webserviceUrl);
l=service.getObjectsAfterTimestamp(lastUpdateStamp, remoteSyncPageSize);
```

在实现时，定义了变量 lastUpdateStamp 来记录上次更新的时间，再次更新时，只需要更新从这个时间点后更新的问答信息即可。

当要对数据库进行更新时，客户端调用数据更新接口，读取配置文件，调用 xfire 中的库，对更新过的问题序列化使之生成用 xml 表示的可以用 http 协议传送的数据流，当传送到目的服务器时，再对其进行反序列化，更新目的服务器数据库中的数据，完成资源的同步更新。

5.结束语

Web Service 的出现对于信息交互起到十分积极地推动作用。使用它完成远程教育中的资源更新非常方便，具有很好的应用价值。在国家“十五”科技攻关项目“面向中小学校的远程教育关键技术及示范”的“基于国产基础软件的 B/S 架构多媒体系统研发及应用示范”课题中，我们利用 Web Service 实现了分布式异构环境中问题库的更新，基本功能已经完成，运作良好。实现对远程教育的系统统一的管理，不论是从系统设计还是技术实现上都有很多需要解决的问题。只有使用先进的技术和合理的管理方式，设计完善的系统结构，才能推进我国的远程教育发展得更好。

附注

¹国家“十五”科技攻关项目“面向中小学校的远程教育关键技术及示范”的“国产基础软件技术培训系统研制与课程开发”（编号 2005BA115A03）资助

参考文献

Kishore Channabasavaiah, Kerrie Holley, Edward M. Tuggle, Jr 迁移到面向服务的体系结构[BE/OL]http://www-128.ibm.com/developerworks/cn/webservices/ws-migratesoa/.

林弘之.《web Service 原理与开发实务》.电子工业出版社, 2003.11.

蔡月茹、柳西玲.《Web Service 基础教程》.清华大学出版社, 2005.6.

王柏、王红熳、邹华.《分布计算环境》.北京邮电大学出版社, 2000.8.

绩效视野下安徽农村中小学远程教育分析和思考

Analysis and Reflection on Distance Education in Rural Primary and Secondary

Schools of Anhui under the Vision of Performance

陈新 李瑞

安徽师范大学 2006 级教育技术研究生

morien0550@yahoo.com.cn yuxia0563@yahoo.com.cn

【摘要】 安徽省农村中小学现代远程教育工程实施至今,应用效益如何?存在哪些问题?如何解决?都是必须回答的问题。本文利用绩效技术的研究方法,对安徽农村中小学现代远程教育工程进行绩效分析和原因分析,最后提出分析设计与干预机制。

【关键词】 农村远程教育、资源建设、应用效益

【Abstract】 In the countryside of Anhui province, it has been a long time since the practicing of modern distance education project started in primary schools and middle schools. How about the benefit people get from that project? Are there some problems exist? How to solve all the problems? The above are all question which should be answered first. In this paper, we use the method of performance technique of giving both performance analysis and causation analysis to the modern distance education project of primary schools and middle schools in Anhui province, and suggest analysis design and intervention mechanism.

【Keyword】 Rural tele-teaching Building resources application efficiency

农村教育是教育工作中的重中之重,在 2005 年,中国政府提出全面推进农村中小学现代远程教育工程(以下简称“农远工程”),以共享优质资源的方式,全面提高农村中小学的教育教学质量。这无疑对实现优质资源共享,缩小城乡教育差别,城市反哺农村,促进教育公平有着十分重要的意义。我省“农远”工程实施至今,取得了不少成效,受到了来自各方面的好评,有效改变了教师们传统的教学观念和教学水平,同时也提高学生学习兴趣。“农远”工程也成为“工业反哺农业,城市支援农村”的重要桥梁。但是事实告诉我们,任何事物都有它不足的一面,我们不能因为即时的效益就躺在温床上睡觉。所以必须通过发展的眼光来找到其中的不足,深入浅出地剖析与解决这些问题。并利用绩效技术模型中的绩效分析、原因分析、干预选择与设计和评价来分析和解决我省农远工程存在的问题,全面回顾到实施农远过程中,我们对人力、物力、财力是否做到综合有效地利用,是否考虑到可持续发展,是否考虑到工程效益达到最优化。

一、什么是绩效技术

1、什么是绩效?

绩,业绩,工作达成的最终结果或目标;效,效率、方法或核心能力。绩效一词更多的是用在企业培训管理中,包含绩效管理 with 绩效考核两个方面其中绩效管理关注于过

程；绩效考核关注于结果。所以我们在实施“农远工程”过程中，不仅仅关注结果，更应该思考的是实施过程。

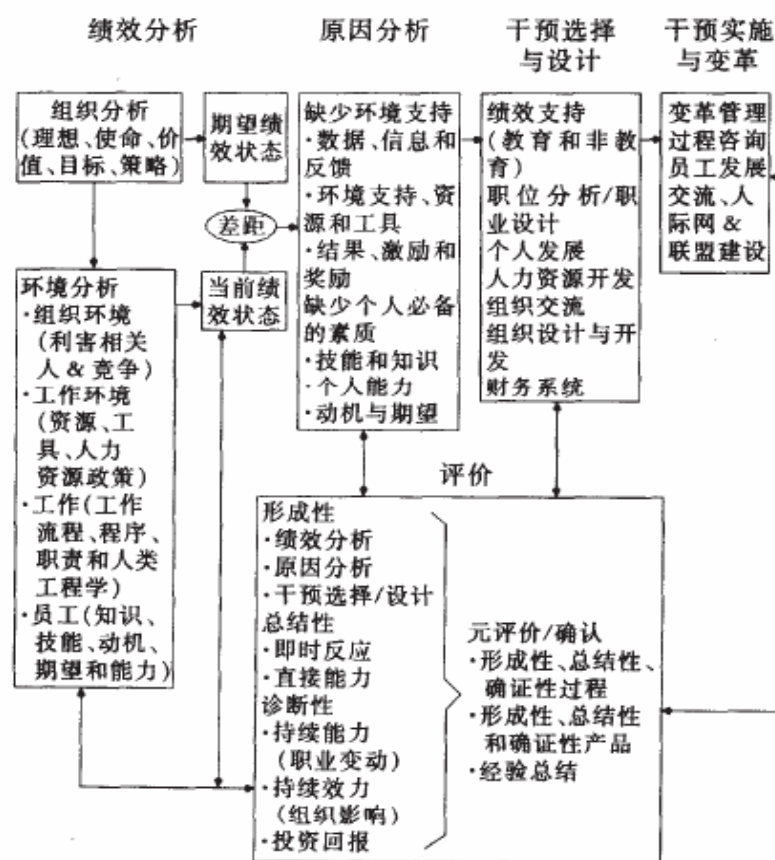
2. 绩效技术分析和解决问题基本过程的方法

模型是一种形象化的沟通与交流工具,模型法作为系统方法中一个重要的研究方法,是绩效技术专业最常用和最重要的研究方法之一,而绩效技术的模型如下图一,该模型将绩效技术解决问题过程分为五个主要环节:绩效分析、原因分析、问题解决方案的实施、变革与评价,如图一,从图中分析可以归纳出绩效技术具有如下一些典型特征:

(1) 它是一套结构化的应用性方法和程序。用以识别绩效差距,以可观察和可测量的方式确定其特征,对其进行分析,选择适当的干预措施,并以可监控的方式加以应用。

(2) 它强调系统性。它将所识别的绩效差距看成是系统的要素,并与其他要素相互影响。绩效被看成是各种因素(选拔、培训、反馈、资源、管理支持、激励、惊人物干预等)相互影响的结果。

(3) 它始终努力寻找低成本、高效益、和高效率的方法,并将焦点放在人类行为者的收益和系统价值上。它反对以牺牲一方换取另一方,它的目标是实现对行为者或员工,以及系统都有价值的绩效。



图一：绩效技术过程模型分析

总之,人类绩效技术是一种寻求最佳成本——效益之比的解决问题的工程学方法。人类绩效专家以系统化的方法对绩效差距和系统本身进行分析,在分析基础上,运用有

关科学知识,借鉴前人的经验,设计有效的干预方式,以尽可能理想的方式消除绩效差距。特别是对于农远工程这个庞大工程,我们同样可以通过绩效技术来分析,运用该方法对我省现代远程教育情况进行客观公正的叙述,对农远工程存在问题和引起的各种矛盾进行一系列系统的综合考虑,找出并选择正确的干预措施和解决方法,使农远工程低投入高产出。达到效益最大化的奋斗目标。

二、我省“农远”概况的绩效差距分析

绩效分析是识别组织绩效需求并将之与组织目标和能力进行比较的过程,其主要目的是为了识别和测量期望绩效与实际绩效之间的差距。绩效分析主要集中于三个领域:

期望的绩效状态,实际的绩效状态,和他们之间的差距。我省农村现代远程教育工程试点工作的实施,是国家实教育改革,以信息化带动教育现代化的战略举措,是推动农村中小学教育发展的巨大动力,是基础教育领域里的改革与发展进程中重要里程碑。2004年在上级主管部门的关心下指导下,在省市县政府的努力下,我省全面开展了农村现代远程教育工程试点工作。目前已由国家、省、地方三级财政投入工程资金近 12969 万元。

工程涵盖了模式一 1322 个,模式二 2763 个,模式三 519 个。使 15 个试点县的所有农村教学点都具有成套教学光盘播放设备及成套教学设备;通过天网地网合一,利用三种模式,将优质的教育资源,传输到全省的每一所试点农村中小学,确保教育公平,提升农村中小学学生和教师的信息素养,这为全面提升我省基础教育整体水平提供了坚实的保证。基本情况如表一:

表一: 安徽省农村中小学现代远程教育试点工程基本情况统计表

单位: 所、个、万元

试点县 名称	试点工作任务建设			试点工作资金来源			
	教学光盘 播放点	卫星教学 收视点	计 算 机 教 室	总投资	中 央 专项	省级专 项	县级配套资金
金寨县	280	261	53	1334.3	444.8	756.1	133.4
肥西县	0	391	53	1461.9	487.3	682.2	292.4
歙县	132	139	32	763.6	254.4	407.3	101.8
东至县	102	261	34	986.1	328.7	460.2	197.2
灵璧县	0	394	56	1513.2	504.4	807	201.8
无为县	121	408	78	1913.2	637.7	1084.2	191.3
和县	87	186	33	842.5	280.8	393.3	168.5
南陵县	64	123	30	685.4	228.5	319.9	137
芜湖县	0	146	36	796.1	265.4	371.5	159.2
繁昌县	46	108	21	516.2	172.1	240.9	103.2
霍山县	157	172	29	779.3	259.8	441.6	77.9
黟县	45	9	6	121.3	40.4	56.6	24.3
望江县	184	48	32	629.8	210	293.9	125.9

铜陵县	46	58	13	310.4	103.5	144.8	62.1
青阳县	58	59	13	315.7	105.2	147.3	63.1
合计	1322	2763	519	12969	4323	6606.7	2039.3

截止 2004 年底,全省中小学共拥有电脑从 2000 年 5.2 万台增长到 24.2 万多台,生机比已达到 44 : 1。笔者对 15 个试点县的农村中小学教师进行了问卷调查,共发放问卷 335 份,回收问卷 335 份,其中有效问卷 326 份。调查表明,18.2%的农村教师经常运用信息技术教学,51%的教师偶尔使用,有 30.8%的教师从来不用。但对“你认为信息技术对教学的作用”这一问题的回答显示:66.9%的教师认为很有用,23.6%的教师认为较有用,只有 3%的教师认为用处不大。7.7%和 29.4%的教师很多、较多地收集并利用数字资源,而 53.1%的教师很少利用,9.8%的教师完全不用。对“你最需要的教学资源(可多选)”的调查显示:排在前三位的分别是优秀教学设计(50%)、教学软件(34.6%)和典型课例(28.9%)。对培训重要性的调查显示:75.7%的教师认为培训很重要,18.6%的教师认为较重要,只有 5.7%的教师认为有点重要,没有人认为不重要。对于培训内容,56.8%的教师需要技术与理论结合,26.7%的教师需要范例与方法,10.5%的教师需要技术,6%的教师需要理念。通过调查我们发现,安徽“农远”工程在组织管理、教师培训、环境支持等方面还存在一些问题,对组织环境(外部绩效支持)、工作环境(内部绩效支持)、组织资源工具、政策与反馈和工作者的知识、技能、动机等方面缺乏综合考虑,使得实际绩效与期望绩效间存在一定差距。

三、原因分析

我省“农远”试点工程实施以来,提高了农村地区教育教学质量,缩小了城乡教育的差距。但是在这些成功的背后也有很多不足与缺憾,尤其是通过绩效分析,我们所取得的实际成效和我们所期望的成效具有一定的差距,导致这些差距的原因是很多的,通过原因分析,我们发现主要问题体现在以下几个方面。

1、组织观念的缺乏,主要表现在很多学校领导观念不端正,认为远程教育是一种负担,认为不管使用何种模式,都要投入资金,要添设很多相关设备,而且管理也需要经费的投入。这些对于本来资金就缺乏的农村学校是一笔很大的负担,他们往往谈“远”色边,学校对资源疏于管理或管理不当,很多设备和优秀的教学资源都没有积极利用起来,而只是在公开课上或观摩课上使用,使得“农远”只成为了一些摆设和一幅空架子。

2、教师个体能力的缺乏,主要体现在中小学技术骨干少,学科教师教育技术应用能力和教学水平参差不齐,底子弱,缺乏专业知识,不能统筹协调的利用现代教育设备和资源,缺少及时的指导和培训,而且积极性都不是很高,部分学校不能正常接收、整理和存取教学资源,设备中很多故障也不能及时排除,这样就达不到最初预期的教学效果,教师们也就产生相抵触的情绪。学生利用这些设备和资源进行自主学习和探究式学习也难以实现。

3、缺乏良好的环境支持,主要体现在以下几个方面,很多机房电压不稳定,负载过小,学校机房跳闸频繁;微机数量偏少,很多学校多人使用一台微机,影响正常教学;夏天温度过高,很多机房只是普通的教室,没有安装空调,影响机器的寿命或机器频繁

死机；部分电子软件过期,或人为损坏,导致无法正常使用；远程教育设备有时出现故障后,专业教师不能正常排除,企业提供商没有及时服务,导致很多设备不能正常接受教学资源或接受资源相对滞后；学校的培训和激励制度不健全,骨干教师技能不够全面、缺乏专业化管理、应用能力,没有很好起到引导作用,其他教师也没有得到集中或系统的分层培训,对于远程教育存在着惧怕心理和神秘感；学校后期维护没有设立专项资金,设备自然损坏后不能得到及时解决；学校没有做好安全防范措施,很多学校发生被盗事件,这样远程教学就会终止,无法正常继续使用；地方政府也没有足够重视,很多学校远程教育试点后,由于电量疯涨,学校经费紧张,因电老虎而被迫减少设备使用量。

4、管理观念严重缺乏,教学应用不够部分教学资源浪费,教学应用效果不明显。农村远程教育工程设备和资源的管理、应用总体情况良好,大多数学校普遍开设了信息技术课和信息技术与多种学科整合课,利用率较高,发挥了良好的效益。但是,也有一些学校管理不到位,利用率偏低。很多学校甚至出现让电脑教室和设备闲置的现象；也就是我们常说的雷声大雨点小。有的虽然应用了,但没有正常地开设信息技术课和信息技术与多种学科整合课；有的配备了卫星接收设备、光盘播放设备和成套教学光盘,只是照收照放,不能很好地与教学实际相结合,等等。政府投入巨资实施信息技术教育和农村中小学远程教育,在一些地方却没有发挥应有的效益。现在试点的绝大多数学校的硬件设施早已齐备,但在实际应用还不够。很多学校还在等所有兄弟学校普及起来才使用这种麻痹意识,虽然部分学校也制定了规章制度,但几乎无法落实,形同虚设。

5、教师培训机会的缺乏,教育行政部门对培训的投入微乎其微,很多地方培训的理念落后,培训的方式方法陈旧,培训效果不理想,教师被动学习,自主性不强,培训仅仅局限于本校,视野狭隘。就目前来看,教育形成部门对教师培训的投入问题仍旧是制约教师培训质量和效益的重要环节。或者从另外一个层面上来说,即便是局长和校长认识到位了,但是由于种种原因,还是没有真正把教师素质提高作为教育事业的头等大事来抓。对教师培训的投入终归是制约教师培训质量和效益的重要环节。

四、分析设计与干预

通过使用绩效分析和原因分析,我们发现“农远”工程系统庞大,它所涉及的方方面面,存在着不少问题,“农远”工程所带来的效益和我们的期望的效益也有着比较大的差别,当然各政府和教育部门已经注意到这些问题,正在研究和制定相关的政策,来解决出现的各种矛盾。而我们现在所做的是找出病症,提出分析设计与干预,毕竟我们不仅追求量的累积,更要追求质的提高,只要这样“农远”工程才能健康持续地发展下去。

1、对于组织观念,我们要建立校长负责制,因为校长是学校的第一责任人,农远工程落实的好坏和成败,与学校校长施政有着很大的联系,只有我们试点学校校长建立了高度的责任感,校长精心制定良好的规章制度才能使“农远”工程不成为一个花架子。而且上级主管部门应将农远工程的成败作为校长考核的重要条件之一,也作为学校评优评先的重要指标。

2、对于良好环境支持,我们必须协调行业、部门间的关系,建立和健全三种模式应用的检查与评估制度,要积极协调与人事部门关系,争取政策支持,制定相关的政策,使他们的地位得到正确的定位,对于工作突出的个人给予奖励和表彰,切实解决管理人员后顾之忧,使其能全身心投入到工作中去。积极通过当地政府和电力部门联系协

商,争取在农村中小学电价方面给予优惠政策,确保农村中小学有电用,用得起电,从而不阻碍了教育事业的发展。对于微机室建设而言,我们必须按照要求,做好静电,防雷,防火,防盗等一系列工作。各地要应校制宜,把三种模式的应用常规化,让广大教师充分使用设备和资源,开展教学活动。各学校、各级教育行政部门建立有效的激励机制,将远程教育教学情况纳入考核范围,最大限度调动教师应用现代教育技术的积极性,随机开展检查与评估工作。使“农远”真正深入人心,把工程当成一件实事来做。

3、对于激励措施,我们要建立良好的保障机制,确保能健康持续发展“农远”工程。只有建立起设备运转、维护,人员培训,教学评价,项目研究等方面的长效保障机制,才能确保“农远”事业的健康持续发展,避免“农远”工程成为“半吊子”工程,实现农村中小学成为当地的传播中心、科技文化中心、服务中心和党的先进性教育中心,促进“农远”工程一方面服务于农村中小学教育教学,另一方面为农村经济和社会发展服务。

4、对于教师个体能力的缺乏和人力资源开发,我们要建立良好的和可持续的教师信息技术培训计划,建立发展性的培训内容体系。我们要将教师培训列入项目计划,在具体的培训过程中,培训的重点基本放在以计算机基本操作、常用软件使用及卫星 IP 使用与管理为主要内容的培训上.并要使得培训具有一定的合理性,形成长期培训计划。建立系统的培训内容体系,教师培训不能停留在设备使用的培训上,更重要的是进行信息技术与课程整合的培训,进行教学方法、资源利用方法、新课程改革理念的培训。一个完整的、成系统的培训内容体系的建立是影响整个项目能否发挥作用的重要因素,从当前教育发展的实际需要出发,从新课程改革的现状出发,从远程教育对教师教学能力的需求出发,进行广泛的调研与论证,形成一个教师能力发展的培训内容框架,系统地指导当前的培训工作。探讨可持续发展的培训机制,建立起多层培训模式。当然这些培训是否很好的落实,都要依靠强大财政做后盾,所以我们的各级政府、教育部门在教师培训这方面一定要重视,特别是不能落下那些财政困难的学校,我们要通过各种渠道为这些学校筹措资金,或追加培训名额,解决现实中这些矛盾,为社会主义“农远”工程添砖加瓦。

5、关于数据、资源建设等问题,我们要以点带面,积累资源,制作本土资源,实现各地区资源共享。我省部分试点学校已经用上了互联网,也有些学校建立了本校的网站,这样为不同地区学校实现资源共享提供了很好的条件,这些条件好的学校一定要带动其他薄弱学校。注重开展经验交流,重视先进经验的总结与推广,全面带动三种模式的普及与应用。各县可以组建教育信息网,以服务于教学、科学研究、教育管理为中心的区域网络,实现区域教育资源高度共享,及时、准确、可靠地收集、处理、存储、传输各学校的教学、科研、教育管理、人事信息,并且不断加强网络建设,加强应用多媒体计算机和网络技术的集成、交互、共享等特点来改革课堂教育的研究工作,真正达到通过应用现代信息、通讯技术增大教学容量、缩短教学课时、提高教学效率和培养学生通过自己探索来发现和解决问题。

参考文献

- 安徽省农村中小学现代远程教育工程试点工作教学管理应用现场会交流材料汇编[R], 2005,
- 高岭.袁新瑞。农村教师 IT 培训项目绩效的调查研究[M].基础教育 , 2004.9/上
- 胡平平。在全省农村中小学现代远程教育教学应用现场会上的讲话[R], 2005.7
- 梁林梅。教育技术实践发展中一个活跃的领域:绩效技术[J]. 教育发展研究,2002,7-8
- 芜湖市农村中小学现代远程教育工程试点工作资料汇编[R].2005
- 张瑞麟。中国远程教育新视角:远程老师教育[M].中央广播电视大学学报, 2003.1

现代远程教育质量评价标准和方法研究

The Research for the Standard and Method of Modern Distance Education Quality

Evaluation

韩立华

石家庄铁道学院计算机与信息工程分院

电邮：hanlihua9988@126.com

王玉梅

石家庄铁道学院图书馆

电邮：wangym@126.com

冀艳丽

北京科技大学现代教育技术中心

电邮：jiyanli99@126.com

【摘要】现代远程教育的质量监控问题是目前研究的热点之一, 如何对远程教育质量进行评价, 从哪些方面才能较为客观准确的评价其质量情况, 是本文关注的焦点。本文基于教育部专家组的课题研究成果, 讨论了现代远程教育质量评价的原则、标准和评价方法等问题。

【关键词】现代远程教育、质量评价、评价标准、模糊综合评价法

Abstract: Now people pay more attention to the quality control of Modern distance education. The thesis tries to search more evaluative standards and methods to evaluate the Modern distance education. Based on the study achievement of the experts of The National Education Department, the article discusses the principles, standards and methods for modern distance education evaluation.

Keywords: Modern Distance Education, Quality Evaluation, Evaluation Standard, Fuzzy Synthetic Evaluation

1.研究背景

质量是现代远程教育的生命线, 随着我国现代远程教育的发展从起步阶段步入稳定阶段, 远程教育的各办学主体从最初追求学生数量的增长逐渐转变为重视教育教学质量的提高, 因此, 当务之急就是要研究制定现代远程教育的质量评价标准和评价方法, 构建现代远程教育质量保证体系, 从而进一步提高现代远程教育的办学质量。从文献资料的分析来看, 我国学者对基于网络的远程教育质量评价和管理的研究成果主要出现在2000年以后的近七年时间, 所研究的主要内容有: 对现代远程教育质量保证体系的构建、对某些学科远程教学评价指标的研究、对电大系统远程教育评估标准的研究以及教学策略、技术应用、教学设计对远程教育质量的影响分析等, 分析这些研究文献发现, 其大多局限于某一个方面, 而没有对质量评价的标准和方法进行整体的研究, 当前国内

也没有比较权威的现代远程教育评价标准和对评价方法的系统阐述。黄宇在《现代远程教学质量评价指标体系研究》^[2]一文中重点讨论了现代远程教育教学质量评价的指标体系以及评定方法,其提出的远程教育教学质量评价指标体系围绕“培养目标”、“教师管理”、“教学资源管理”、“教学过程管理”以及“设施与管理服务”五大模块,详细列举了二级指标和主要观测点的内容,对现代远程教育的评价有很好的借鉴作用,然而,该文没有对学习中心的地位和评价标准进行阐述,也没有提出较为系统的评价方法。

教育部2004年6月正式下发文件组建课题专家组开展评估体系的研究([2004]146号),本人有幸跟随导师参加了专家组的研究工作,对现代远程教育学习中心质量评价标准和网络学院质量评价标准进行了详细分析,并对信息化环境下远程教育的评估方法进行了深入探讨,现总结成文,供大家批评指正。

2. 网络教育质量评价标准制定的原则

制定远程教育的评价标准,具体可表现为设计一整套从教学到管理、从监控到支持服务的质量保证指标体系,那么,用什么指标才能有效衡量远程教育的质量?哪些指标又能促进远程教育质量的提高呢?笔者经过充分调研和分析,认为在设计指标体系时应遵循的原则有^{[1][2]}:(1)导向性原则:政策起指挥棒作用,而评估指标体系的导向作用尤为突出。从总体上看,评估指标体系要体现现代远程教育改革和发展的方向,应体现科学正确的质量观,体现出以服务学生、以学生为中心的现代远程教育观念,体现出与远程教育国际化、信息化、社会化,以及终身学习相适应的现代远程教育观。(2)整体性原则:评估指标体系作为一个系统,应保持自身的整体性,并且毫无遗漏地体现所应达到的目标。由于现代远程教育质量是一个涉及众多因素的复杂的社会活动,因此,在现代远程教育质量评估中,为了能够把握住影响目标的主要因素,有意识忽略一些虽有影响但属次要的因素,这是允许的,也并不违反整体性原则。我们强调指标体系的整体性,就是说,任何时候都不能舍弃那些能够深刻系统地评估出实际的水平,反映评估对象实质的指标。(3)可测性原则:评估目标是通过指标体系中各条指标对客体(评估对象)的实测来实现的。这就要求设计指标时,必须达到使每一条指标所规定的内容都可以实际测量或观察,以获得明确的结论。从指标可测性要求考虑,所有的指标大致分为两类,一类是可量化的定量指标,一类为不宜或难以直接量化的定性指标。从远程教育系统的复杂性和当前技术条件的限制等实际情况出发,二者既难以相互取代,也无须强求一律。

3. 现代远程教育质量评价标准的分析和设计

众所周知,现代远程教育的运作模式都是各主办高校依托设立在各地的学习中心来进行学生的录取、教学、管理及支持服务等,对于这种“分级办学”的教学模式,若想全面客观地评价其办学质量,必须要从网络学院和学习中心两个主体分别进行评价,而由于网院和学习中心所处的级别不同,各自承担的任务不同,所扮演的角色不同,若用同一套评价标准来评估,显然不甚合理,因此,必须制定两套在内容和规格上都有区别的评价标准,才能反映出办学主体在功能上的差异,同时也能更好的体现现代远程教育自身的特色。另外,各网络学院的在创办时间、发展规模以及具体教学实现方式上都有差异,许多院校都有自己的独特之处,故而在制定评价标准时应充分考虑这些因素,应主要针对远程教育的共性特征,同时又与教学质量密切相关的关键要素进行评价,这样才能在保证和提高远程教育教学质量的同时又能做到鼓励特色与创新。笔者结合专家组

的课题研究成果,从系统工程的角度,充分考虑教学的各个方面所设计了关于学习中心和网络学院的两套评价指标体系。由于篇幅限制,下面仅介绍网络学院评价标准体系的内容。

网络学院的质量评价标准由以下六个方面构成:

(1) 指导思想与保障措施。指导思想重在考查对试点工作的定位以及对培养目标的定位,是否遵循国家开展现代远程教育试点的指导思想及方针政策,培养知识、能力、素质协调发展的应用型人才;主办高校领导是否重视提高远程教育的质量,是否在领导、机构、人员、设施、经费及政策等方面提供有力保证。

(2) 教师与教学条件。主要包括师资队伍建设、技术支撑环境和教学资源建设。与传统教育不同,远程教育的教师队伍主要有四类人员构成:主讲教师、辅导教师、管理人员和技术支持人员。其中主讲教师应主要来自于本校具有较高职称且教学经验丰富的教师群体,辅导教师应掌握一定的远程教学经验和辅导水平,管理人员和技术人员各自的岗位职责应明确,对于各种问题的处理有一套简明高效的流程。以上是从质量上要求的,从数量上来说,主要考查“生师比”,即教师的数量要与办学规模相适应。技术支撑及教学资源方面,为突出现代远程教育的特点,应重点考查是否有功能完备的网络教学管理平台,是否提供高质量的网络教学课件和网上的学习资源,注重数字化教学辅助资源的开发。

(3) 教学管理。教学管理在远程教育质量评价中占核心地位,包括对专业设置与建设、招生管理、考试管理、教务管理、实践教学管理以及档案管理等多个方面,在专业设置上,应发挥学校的优势和特色,设计合理的培养方案,注重提高学生的远程学习、协作学习的能力。

(4) 学习支持服务体系建设。包括对学生的支持服务和对学习中心的设立和监管。对学生的支持服务应从课程注册、网上学习方法指导到各门课程的辅导答疑、作业批阅、实验实践环节、考试阅卷,从入学登记到毕业答辩、申请学位、领取毕业证等提供全方位的周到服务。与此同时,还要注重网上校园文化建设,利用信息技术开展多样化学习互助和情感交流活动,增强学生的学习兴趣 and 归属感。对学习中心的设立要进行严格的资格审查,监管得力,沟通顺畅,定期提供各类人员的业务培训。

(5) 教育教学效果。教育教学效果是反映学校教学质量不可或缺的指标,从学生、社会和用人单位反馈的各种信息均能评价一个学校的办学特点和成绩,对于这些反馈的及时吸纳亦能体现出学校对于远程教育的重视程度和办学思想定位。

(6) 远程教育特色与创新。现代远程教育鼓励办学特色和创新,对于该项的评价能促使各办学单位积极思考,不拘一格,大胆探索,勇于实践,为发展有中国特色的现代远程教育添砖加瓦。

现代远程教育的教学质量评价指标体系是用量化的方法分解成若干相互联系的具体指标,由多级指标构成,教学评价是由许多复杂的行为指标共同作用的结果,由此构成了远程教育的评价标准体系。

4. 现代远程教育质量评价的方法

教育评估是一项非常复杂的工作,而现代远程教育在运作方式、教学手段、教学管理等方面与一般高等教育有很大不同,仅仅采用传统的专家到现场考察的方式难以对其进行深入全面的评价,在教育信息化高速发展的今天,应充分利用信息技术和计算机网络,探索新的评价方法,以节约评估成本,提高评估效率。因此,现代远程教育的质量

评价需要网院和学习中心的自评与专家的评估相结合,专家的网上评估和现场考察相结合,以及对数据信息的定量计算和对文本信息的定性分析相结合,才能更好的实现评估的目标。

对于多位专家评价结果的整合处理方式,有加权平均法和模糊综合评价法两种。加权平均法从专家具体打分角度进行定量计算,既可以综合考虑专家在不同指标评价时的权重,也可以考虑到每条指标本身的权重,通过多级加权平均,可以得到专家最后的综合打分。模糊综合评价法从专家的评语角度考虑,将专家的定性分析转变为定量计算,用既定算法综合各位专家的评价情况,得出合理的评价等级区间,并根据一定原则还原为定性结果。由于现代远程教育的评估是一个多因素多指标的复杂过程,用模糊综合评价法能比较自然的处理人类思维的主动性和模糊性,把诸多因素进行综合,做出较为合理的判断。

模糊综合评价的算法为:设因素集合 $U=[u_1, u_2, \dots, u_n]$, 评判集合 $V=[v_1, v_2, \dots, v_m]$, R 是 $U \times V$ 上的模糊子集, $r_{ij}(i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m)$ 表示对第 i 个因素做出第 j 种判断的可能程度, 其评判为 $R_i=[r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{im}]$, 它可以看作是 V 的模糊子集, 对于 n 个因素, 可以得到 n 个因素的总的评判矩阵:

$$R = \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \vdots \\ R_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2m} \\ \cdots & \cdots & \vdots & \cdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nm} \end{bmatrix} \quad \text{式(1)}$$

由于人们对各因素有统一的权衡,根据各因素在评判集中的贡献大小,建立各因素

间的分配权重: $A=[a_1, a_2, \dots, a_n]$, 其中 $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ 。

若给出评判矩阵 R , 又给出权数分配 A , 应用模糊矩阵的复合运算得到综合评判为 $B=A \circ R$, 其中 $B=B(V_j), j=1, 2, \dots, m, B \in V$, 其中“ \circ ”称为算子, 其算法常采用“加权平均法”, 即矩阵乘法。在本例中, 由于评估指标体系是多级的, 因此还需要利用多级模糊综合评判模型, 即 R 用 B 替代, 重新计算新的评判集 B , 直到一级指标。

5. 总结

教学评估是一项复杂的系统工程,评价标准的客观与否、评价方法适用与否还必须有待实践的检验,随着现代远程教育的深入发展,远程教育领域的全面质量评估工作必将会提上日程,评估实践的开展既能促进教学质量的逐步提高,同时也能检验评估标准和评估方法的科学性和正确性,从而促使其不断完善。

参考文献

- 冀艳丽、陈庚(2005).中国远程教育评估之探析.《中国远程教育》2005(01)
 黄宇、周少华(2006).现代远程教学质量评价指标体系研究.《中国电化教育》. 2006(06), 35-37.
 徐旭东(2006).远程教育质量保证体系的构建.《中国电化教育》.2006(08) 0
 蒋泽军、王丽芳等(2004).《模糊数学教程》.北京:国防工业出版社.

創造力遠距教學之研究－以身體病弱學童為例

The Case Study of Long-Distance Learning of Creativity Curriculum for Health-Disease Student

徐衍正

台灣師範大學

電郵：895090028@ntnu.edu.tw

許志豪

新竹教育大學

電郵：holland@mail.kles.tyc.edu.tw

王建忠

桃園縣龜山鄉大岡國民小學

電郵：jj9n1717@yahoo.com.tw

王華沛

台灣師範大學

電郵：hpwang@mail.aide.gov.tw

【摘要】 本研究運用監視設備、Skype 軟體傳送即時視訊，讓個案小鈞參與班級學生小組互動。讓身體病弱在家教育學生，也能在家參與普通班級「藝術於人文」之創造力課程。課程包括：1.陶土炸彈、2.陶版漁拓、3.面具製作，總共為6個禮拜之課程主題。設備的運用使小鈞參與普通班雙向互動學習；在學習過程能與同學彼此激盪出創意的學習成品融入班級學習；教學過程中教師提供引導激發學生創造思考的想法。

【關鍵詞】 特殊教育、白血病、遠距教學、即時視訊、創造力教學

Abstract: This study use monitor-card and skype transmit syn-chronous video. For this, Jun could participate classroom learning with others. Health-Disease student could learning creativity visual-art curriculum at home. Including Figuline Bomb, Figuline Rubbing and Mask Making subjects for six weeks learning. The applied of distance learning equipments had make Jun learning with the school students. The processs of learning made students creating art products and cross over home and class learning .Teacher had encouraged students creativeity thinking.

Keywords: special educationT, leukemia, Syn-chronous video, distance learning, creativity learning

1. 緒論

1.1. 研究動機

修改過後的特殊教育法令及強迫入學條例『在家教育』的名詞已不存在，特教年報的統計當中也沒有在家教育學生的統計人數，但是他們依舊存在於教育體制中，政府提供教育代金，一個星期進行 2-4 小時在家教育巡迴輔導班教師的教學。接受在家教育巡迴服務的學生，因經常更換輔導教師、治療師，教學及服務評估每年必須重來，對於政府針對在家教育孩子的教育政策開始產生冷漠了，所以『老師要來也可以，不來也無所謂。』每個星期在家教育教師是否按時到家進行輔導，變成了教育上的死角？

在家教育身體病弱的學童在治療結束後必須重返學校。回到學校後必須面臨適應同儕相處、必須適應學業上及未來生活的競爭，所以在休養期間，家長除了必須照顧孩子及穩定其病情外，也憂心孩子的未來。有的父母親在這段休養期間，幫孩子聘請家庭教師，讓孩子在生病休養期間的學習不中斷，希望孩子回歸學校後能跟上同儕的腳步。他們需要什麼呢？在休養期間一樣需要與同儕的相處、需要學習、需要接觸新的訊息，不因生病而停止，而須依據個別的需求提供教育。

教育界不能漠視這一批學童的存在，必須讓這群孩子一樣有更多機會接受教育以迎接未來人生的挑戰。這都可以透過課程的調整、科技的運用、教師態度的改變、支援服務的評估而做到提供需求。在融合的觀點下讓孩子接觸其他的學習管道、培養身體病弱孩子思考及創新能力讓創造力融入生活當中，格外重要。創造力是未來生活或是國際競爭的一項利器，發展創造力教學也成為現今教學的趨勢。從“教育部”的創造力白皮書（2002）提出廿一世紀是劇變的時代，資訊科技迅速發展與流通，社會多元化的腳步也越來越快，人類正面臨「第三次產業革命」——一個以「腦力」決勝負的「知識經濟時代」。此時，不論是創新思考、批判思考或解決問題之能力，皆是未來世界公民的重要基礎能力。創新可視為一系列知識生產、知識利用以及知識擴散的歷程，而創造力就是創新的火苗。因此創造力與創新能力之培育，不僅是提昇國民素質之關鍵，亦為發展知識經濟之前提，所以創造力教育也就成為未來教育工作之推動重點，因此在創造力教育白皮書的制定過程中，兼顧創造力與創新能力之培養，並在激發創造力之餘，著重創新之具體實踐。

綜上所述，特殊教育也不能自絕於外，而必須盡力培養身心障礙孩童創造力。當融合教育碰上創造力的主流趨勢，教育單位必須想辦法讓在家教育身體病弱孩子發揮能力，不因身體短暫的受困而悖離現今國際社會的潮流。身體病弱學童各自在家教育，學習成效有限。隨著迅速發展的網路產業，克服環境隔閡並不是問題，通訊軟體及學習平台的建立及運用，再加上網路的连接，讓訊息彼此流通，不受空間或時間的限制。如能藉由網路便利之賜，讓師生形成一個學習社群，隨時隨地上線學習，可以彌補在家教育身體病弱學童學習時數及接觸教育資源過少的限制。再透過系統性創新教學的實施，讓學生透過合作學習產生最大的創造力學習的展現，也藉此增加同儕互動。所以善加利用網路通訊及學習平台的優點，研發一套系統化及符合需求的創造力思考教學之遠距學習課程，讓身體病弱學童都能受益。

1.2. 研究目的

1. 探討遠距教學教學設備架設的歷程。

- 2.探討身體病弱學童遠距創造力教學歷程。
- 3.探討身體病弱學童與普通班師生創造性思考運作互動的歷程。

1.3.名詞解釋

1.創造力教學

創造力教學，又稱為創造思考教學(creative teaching)，是指教師依據創造力發展的原理原則，融合並運用適當的教學方法與技術，安排合理有效的教學情境，以激發、引導或鼓勵學生主動在學習中思考，以培養其能善於運用流暢、變通、獨創及精密的創造思考能力的一種教學 (毛連塏，1982；林幸台，1973)。本研究所指的創造性思考課程，根據學生需求為主設計教案進行創造力教學，設計一套適合身體病弱在家教育學生之創造力教學方案。

2.身體病弱學童

身體病弱學童的定義是的是經桃園縣鑑輔會鑑定為身體病弱之學生，必須接受在家教育巡迴輔導班教育服務之白血病學童。本研究案中之在家教育學童，目前為五年級學生，三年級時因急性淋巴性白血病被迫住院治療而接受在家教育。

3.遠距教學

本研究之遠距教學指的是由一位五年級在家教育身體病弱學生與○○國小五年級一班的學生，透過遠距視訊 ChateauRT4 監視卡、通訊軟體 Skype 傳遞影像及聲音的訊息，進行創造力思考之學習，達成線上即時互動學習。

2. 文獻探討

創造思考能力(creative thinking abilities)之意義：Torrance (1966) 指創造力是從發現問題開始，然後尋求對策、驗證假設，最後得到答案為止，過程中的創造力包括流暢力、變通力與精進力；而林幸台、王榮木 (1994) 指出創造力是一種人類高層次心智的天賦潛能，能在個人、家庭、學校、社會文化等環境支持或刺激條件下，針對某項特定目標，於連續的創造歷程中，以不同型式作品呈現出創造特質。

2.1.創造力思考教學模式

「創造力思考教學」是指教師運用啟發或增進創造思考之原理原則、教學策略及教學模式，培養學生創造思考能力或創造性傾向的教學。因此以下針對創造思考教學之兩大重點—「創造思考教學模式」、「創造思考教學策略」作探討。

1. Renzulli (1977) 充實三合模式(the enrichment triad model)

提供資優兒童多方面且不同的學習經驗。包括三個學習活動：一般試探性活動、團體訓練活動、個人與小組探討真實問題。

2. Williams (1972) 認知與情意模式(cognitive— affective model)

加強認知與情意歷程，並培養兒童的創造力和發表力。此模式具三向度：課程、教學策略或教師行為、學生行為，三向度彼此相關，構成一整體。

3. Guilford (1971) 智力結構解決問題模式

強調問題解決以知識經驗為基礎，運用擴散性或聚斂性思考的運作，獲得問題的解決。

4. Bloom 與 Krathwohl (1956) 認知與情意分類模式

根據思考的複雜度將教育的目標適當分類，著重認知與情意領域，認為學習有階層

性，高層次的應用須有知識和理解作基礎，適用於幼稚園至研究所之任何學科。

5. Taylor (1968) 多種才能圖騰柱模式(multiple talent totem pole model)

希望整個教育體制能夠發展兒童的特殊才能，如創造能力、語文能力、計畫能力、領導能力及學科能力等。

6. Treffinger (1969) 自我引導學習模式(self directed learning model)

發揮學生專長，讓其參與課程設計，並依據其興趣教學，提高學習動機。提供學生漸進技巧，一步步經由他人引導，邁向自我引導的途徑。

7. Parnes (1966) 創造性問題解決模式(creative problem solving)

刺激人們將想像力運用於實際情境中，強調解決問題者在選擇或履行解決方法前，須儘可能想出多樣性的替代辦法，在思考或想出替代辦法時要延緩判斷，以免抹煞可能還有的更佳構想。

2.2. 創造力思考教學策略

1. 雷德夢之創造思考教學策略

擴展內在思考問題，提昇學生創造思考能力(陳龍安，1998)。

2. 威廉氏之創造思考教學策略

包含矛盾法、歸因法、類比法、辨別法、激發法、變異法、習慣改變法、重組法、探索的技術、容忍曖昧法、直觀表達法、發展調適法、創造者與創造過程分析法、情境評鑑法、創造性閱讀技術、創造性傾聽技術、創造性寫作技術、視覺化技術(陳龍安，1998)。

3. 懷邦之創造思考教學策略—依難易及運用分為五個層次二十種教學策略

組織的技巧、概念化的技巧、結構的技巧、知覺分化的技術、運用的技巧，五個向度分類(Wile & Bondi, 1981；余瑞虔，1999；陳龍安，1998)。

4. Parnes (1966) 之創造性問題解決思考策略：

運用 5W1H(who、what、where、when、why、how)蒐集資料的方向及獲得某一挑戰的各種訊息；1.發現問題；2.發現點子 3.發現解答；4.尋求接納。

創造力思考的教學模式、策略已有許多人進行設計。但在模式或策略的運用中，必須針對環境、教學內容或是對象設計，讓學生創造力思考能力獲得提升。因為定義的紛歧，要明確界定創造力並不是一件容易的事。透過創造力模式或是策略的實施，是不是可以提升學生創造思考的能力外，更重要的是必須了解創意產品產出的歷程脈絡。

2.3. 身體病弱學童的現況

從馬斯洛的「需求層次論」了解到，人在互動過程當中產生了「愛與隸屬」的心理需求。在家教育身體病弱學童與同儕之間互動少或可能接受手術及治療的歷程，對其身心有著某種程度影響，這樣的情形都會直接衝擊到回歸學校的適應問題或是學業問題。

1. 接受教育的服務時數

李如鵬(1999)指出台中縣在家教育巡迴輔導班，輔導的時間每週到學生家中進行輔導活動，通常是一週 60 到 90 分鐘。在台北市一個禮拜一位學生只有兩小時的教師服務時數(徐衍正，2004)。綜上所述，各地區實施規定或有不同但學生接受的教學服務時數相差無幾，在家教育學生每週接受教育的時數約只有二至四小時，接受教育的服務明顯不足。

2. 身體病弱學童接受的教育服務內容及品質

根據蔡克容及林貴美（1989）做的訪視報告中，發現在家教育的巡迴輔導教師，主要提供的服務為，一是教導家長輔導與訓練孩子訓練技能；二是提供家長諮詢與心理輔導；三是教導學生讀、寫、算；四是直接訓練學生生活自理能力。李如鵬（1999）提到輔導教師的工作內容為提供家長相關教育、復健醫療、社會福利等資訊。在家教育的課程中，因輔導對象多為重度、極重度身心障礙的學生，所以十分重視知動訓練（吳欣陶，1994）。徐衍正（2004）的研究中指出，六年級的在家教育白血病學童燕子接受的教學多為國語及數學兩門科目，欠缺其他領域的學習與同儕互動。另外，何華國（1995）也指出輔導學生人數眾多直接影響到學生的受教品質。在學習上最欠缺的是在家教育學童中最欠缺的是同儕間的互動（葉瓊華，2001）。實施在家教育政策，久為身心障礙團體及國內部份特教專家、學者所批評，認為此政策是另一種形式剝奪身心障礙學生的受教權。在家教育學生所能接受的服務時數有限，教學多屬知動訓練、語文及數學領域。隔離式的在家教育最大的缺點是造成與同儕互動少，因此影響在家教育身體病弱學生學習互動的品質，所以提供全方位學習刻不容緩。

3.遠距教育的現況

遠距教學的優點是具有時空的適應性及教育的開放性；最小的教學單位可以放在家中，最大的可以超越國界。遠距教學的優點為：1.遠距學習彈性高，符合自我導向（Self-Directed）及目標導向（Goal-Directed）的學習方式（邱皓瑄，2001）。2.以多媒體呈現課程內容可引發學習動機、提高學習效率（蕭瑞麟、朱彩馨，2001；游玉梅，2002）。3.互動性高：遇到難題可立即傳達知識給學習者（陳佳賢，2002）。（游玉梅，2002）。4.提供終身教育的管道，使學習者可以延伸學習場所（蔣龍杰，2002）。5.學習社群的建立，突破時空限制進行合作學習（游玉梅，2002）。

2.4.在特殊教育上的運用

孟瑛如（1999）的研究中利用視訊會議設備，以進行特殊兒童的教育診斷。研究中利用桌上型視訊會議系統來進行特殊教育的遠距診斷，利用的硬體設備功能如下：1.同步視訊功能；2.播放投影片；3.電子白板。研究中發現使用本套系統的優點是較傳統的諮詢方式方便、省時、同時更多人受惠，也能達到相同的諮詢效果；徐衍正（2004）運用 MSN 進行白血病學童居家遠距學習的研究，運用 MSN 提供之視訊、音訊、檔案傳送、手寫版功能進行數學科的教學。

國內的電腦技術、網路頻寬提昇迅速，網路科技蓬勃發展，更需將特殊教育和現今的科技結合，將特殊教育發揮到最高效能。運用遠距教學提供在家教育學童學習與同儕互動，讓學生於治療期間不致發生學習遲滯，並能夠獲得一個充分且適性的教育機會，在治療休養完畢後能更快、更容易的跟上學校學習的腳步。

3. 研究方法與步驟

本研究為進行教學資料蒐集、設計、實施、反思、修正，更深入了解在家教育身體病弱學生與普通班學童互動之遠距創造力學習歷程。就黃光國(1997)所提出的本土社會科學的研究方向而言，研究者須對相關理論通透熟稔，進而形成支援意識之後，再根據來自理論與實務的問題意識形成的關鍵性問題。透過有系統的蒐集和分析資料的研究歷程後，從資料所衍生而來的理論同時，理論衍生於資料，這樣比起依據經驗或推測而將系列的概念聚合在一起,更為接近「現實」(Strauss & Corbin, 1998，吳芝儀譯，2001)。

以下針對研究現場、對象、場域、研究者及協同研究者、教學設計、教學設備、研究步驟分別說明：

3.1. 研究對象

透過桃園縣中山國小的協助，讓我們找到在家教育的個案，進行此次的教學研究方案，先以電話聯繫小鈞的母親後，初步得到母親的認同，讓小鈞進行此次教學方案。與母親約好了時間進行第一次的說明及訪問。針對家庭的了解進行以下說明：

1. 個案的背景資料

小鈞（化名）於 2003 年 11 月份就讀三年級上學期時，因急性淋巴性白血病發病，接受住院治療，至 2004 年 6 月份後返家療養。目前身體狀況較穩定，一個禮拜僅需回院複診一次並施打療程藥劑，小鈞接受治療迄今已滿兩年。小鈞目前接受的教育型態以在家教育為主，這學期老師每個禮拜至家中三次進行課業輔導，授課的科目為國語、數學及英文三個科目。小鈞母親特別提到：「因為近期身體狀況較為穩定，所以小鈞設籍的學校，舉辦運動會或是園遊會時，會帶小鈞回學校，但是因為班級學生因為班級重新編班，或是太久未接觸同儕，會顯得特別的生疏而不敢與同儕互動。所以媽媽特別希望能增進與同儕之間的互動。（060910 日誌）」

2. 家庭成員

家庭成員有父母親與一位就讀國三的哥哥。父親因為小鈞發病需接受治療而自軍隊中辦理退伍，專責照護小鈞的治療及在家日常作息，父親為主要的照顧者。小鈞的父親是一位非常細心的照顧者，舉凡家裡的清潔或是小鈞的飲食皆由父親負責處理，一般在家教育學生的家庭主要照顧者。

3. 家庭環境

其家庭環境小康，家中乾靜明亮。對小鈞的健康是相當有助益。急性淋巴性白血病的孩子，在治療期間，相當擔心病菌感染。從父親的興趣及家庭擺置可以一窺，小鈞的父親的個性是相當開朗細心、有耐心和堅毅。曾經利用暑假時間與兒子單車環島，所以在車庫內掛著兩輛單車及設備。

4. 家中的資訊設備

小鈞父親家中已有兩台桌上型的電腦設備及無線網路環境。家中的電視是 32 吋寬螢幕的液晶電視。小鈞的父親具備電腦資訊能力，能夠協助設備架設及研究部份資料的蒐集。經由第一次的拜訪，了解到小鈞父親具備使用數位相機、DV 拍攝、資料燒錄、電腦開關機能力，所以對於此次研究人力上的協助有相當大的幫助。

3.2. 研究場域

研究的場域為透過遠距設備電腦、網路、Webcam；通訊軟體 Skype 及 ChateauRT4 監視卡遠距視訊系統提供教學進行與討論。教學環境有兩個區域，一為位於小鈞家中，另一為位在 OO 國小五年級的班級內，分別描述如下：

1. 小鈞家中：此研究方案，小鈞上課的地點在家中一樓客廳（如圖 3-1、3-2 所示）。上課學習區域為客廳中的沙發區，接受影像的螢幕為家中的液晶電視螢幕，在沙發的正前方；沙發區為期上課時的座位。

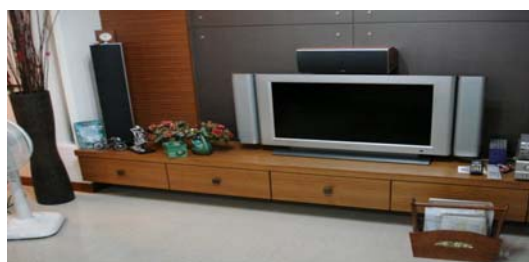


圖 3.1 小鈞家中 1



圖 3.2 小鈞家中 2

2.五年級班級（如圖 3-3、3-4 所示）：教室內的正前方的單槍投影布幕為教師上課時使用電腦教學使用；左前方所擺設的是另一組單槍投影布幕，功能是將小鈞的視訊傳送過來，讓老師上課時可以觀察上課時的反應。學生家中學習區域的安排，為考量進行教學時的學習空間大小及電視螢幕擺放位置；學校內的電腦及單槍的擺放位置，是方便老師及班級學生上課時，可以同時觀察到兩個地點的學生表現。



圖 3.3 學校上課現場 1



圖 3.4 學校上課現場 2

3.3.研究者及協同研究者

本次研究當中，突破了以往一位研究者單打獨鬥的情形。針對此次的方案，成立了一個創造力遠距教學的行動團隊，茲將團隊成員的角色分述如下：

1.專家學者：為台灣師範大學特殊教育學系王華沛教授，針對研究方向、方法及教學歷程提供指導。王教授對於身心障礙者的電腦輔助教學有深入的研究，本方案中教授角色為教學指導的專家學者及課程評鑑者。

2.主要研究者：一為桃園縣果林國小許志豪主任；另一為桃園縣竹圍國小徐衍正主任。兩人合作過跨校視訊即時通（即時視訊教學）、自然領域專題導向視訊教學...等。研究者角色的界定在初期為研究方案的設計者、協調者、設備架設者，進行蒐集設計規劃創造力方案並與協同教學者進行研討；教學中為觀察者、訪談者；在教學後為評鑑者，進行教學評鑑提供創造力教學分析及回饋修正。

3.協同研究者：協同研究者有四位，一位為此次教學的藝術與人文教師孫道庸；五年級班級導師李啟明老師；擔任守門員的教學評鑑者王建忠主任；協助蒐集資料的陳毅宇老師。孫道庸老師在本研究當中負責課程設計；李啟明老師協助每次班級電腦設備的設定及架設；王建忠主任擔任學生作品評鑑之守門員；陳毅宇老師負責上課過程及討論會議的紀錄及拍攝工作。

3.4.教學設計

本次研究方案當中設計的領域主要以藝術與人文領域為主，茲分述如下：1.領域：藝術與人文領域；2.節數：十節；3.主題名稱：（1）陶土炸彈、（2）陶版漁拓、（3）面

具製作。

3.5. 教學設備

主要以即時視訊為溝通的管道，針對設備分述如下：

1. ChateauRT4 監視卡：功能為傳送即時影像及音訊，一張監視卡可以外接四支攝影機。傳送的影片格式為 mpeg4 壓縮影像格式，畫面可以切割為四分割，且可以切換至單一畫面全螢幕，遠距視訊設備共兩部，一部在小鈞家中；另一部在學校五年級班級中。

2. skype 軟體：傳送聲音及影像用，可以多方連線交談，本研究方案中運用為小組學習時，能在家教育學生與學校班級同組學生進行交談之免費軟體。

3. 數位攝影機：功能為拍攝小鈞家中及學校班級的影像，可傳送至視訊電腦中。

4. 平板電腦：遠距小組學生間溝通使用之電腦，本研究方案中使用兩部（小鈞一部；教室內小組一部，作為與小組溝通的工具）。

5. 單槍投影機：班級使用兩部單槍投影機，一部為移動式單槍置於五年級班級中，將小鈞影像投射至布幕上，讓學生及教師皆能觀察其即時視訊影像；另一台單槍為撥放教學檔案，提供教師進行教學上使用。

6. 移動式無線麥克風：功能是藉由無線麥克風連接電腦的麥克風孔，將接收將聲音傳送致另一端。另一方面教師上課時運用無線麥克風，不像有線麥克風有活動區域的限制。此無線麥克風組可接收的範圍為 200 公尺內，距離相當遠，所以上課時使用無線麥克風可自由移動。

教師可利用 ChateauRT4 視訊平台可同時教導在家教育學生及普通班學生，並使雙方進行研討、聽講。運用筆記型電腦安裝 Skype 軟體，讓在家教育學生融入 OO 學校班級中的小組進行討論。在網路上的即時面對面接觸，可進行創造力學習。

3.6. 研究步驟

本研究運用多元方法、創造力教學與學習資料，包括學生間的討論記錄與逐字稿、研究者的省思札記、專家與研究者的討論記錄、相關文獻資料等。

1. 微觀分析（microanalysis）

透過逐字逐句檢視，遠距教學經驗的詮釋。此間，研究者須有系統的使用質性研究中的分析技術和程序，如此有助於提供分析的距離，並釐清「資料」及「理論和概念」之間的差別。並進一步將事件、行動與結果加以概念化。

2. 開放性編碼（open coding）

是讓文本資料逐字、逐句、逐段，以致於其背景的脈絡，細膩的在研究者進行資料分析的時候重新曝光，以及被檢核的過程。促使研究者考慮似真性的範圍，以避免對資料採取特定既定的立場。從訪談逐字稿中運用開放性編碼技術，進行編碼。於開放編碼的過程當中，研究者選取的編碼概念可能來自於相關理論，可能來自突顯的經驗，也可能來自歸納法則的指引，其中，來自理論的編碼須注意釐清資料與理論概念的差別。

3. 主軸編碼（Axial coding）

「主軸」產生的過程，是將類別和次類別進行關聯的組合、接續，並進一步在屬性和面向的層次上連結類別。此間，會牽涉到「結構」與「歷程」的編排，結構是指類別所置身的條件脈絡；歷程是指某一類別有關的行動/互動的次序，並且隨著時間演進。

透過結構與歷程的架構，團體動力的舞台獲得展示，使得其中的難題、議題、事件得以產生出來。

4. 遠距視訊架設與學習歷程

4.1. 搜尋個案

本研究以在家教育學生為主要的研究對象，向中山國小在家教育巡迴輔導中心詢問桃園縣在家教育學生名單，從中挑選合適對象，先向學生所屬學校表明研究核准公文並洽詢學生家裡電話，得到了學校與家長的允許後，登門拜訪學生家庭。

本研究主要以網路視訊為教學進行方式，須向家長說明整個研究案的電腦與網路的基本需求，家裡的網路條件會影響整個教學研究的進行，個案家中的網路頻寬必須夠大，方足以應付本次研究案的需求。

4.2. 第一類接觸

1. 拜訪小鈞家

與小鈞所屬學校輔導室取得聯繫後，該校的輔導組長熱心的協助與小鈞的家長聯絡，並徵求其同意，打電話給小鈞的母親。小鈞母親表示相當歡迎我們的到訪。志豪的省思札記裡寫著：

今天利用空檔時間向文文國小取得聯繫後，表明了研究目的後，學校的輔導組長相當樂意協助，打了第一通電話給小鈞的母親，她表示有很大的意願參予這個的研究計畫，希望這會是一個好的開始(060713志豪省思札記)。

初次來到小鈞的家庭，小鈞的父親與母親同時與我們會談，談話的重點在於說明我們教學研究計畫的目的與方式，因為國內有許多在家教育的學生，他們雖然接受巡迴輔導教師的教學，但是仍然無法與一般的學生進行互動，我們希望透過一套完整的課程教學能夠觀察在家教育的學生在網路視訊教學中的學習成效，以及與班級學生的互動情形，對於國內的在家教育學生有所幫助。小鈞的家庭狀況相當良好，父親是職業軍人退役、母親任職於公職，對於小鈞的醫療需求暫時供應無缺，衍正認為小鈞相當適合做為我們的教學對象。

衍正：小鈞的家裡經濟狀況良好，父母都是高知識分子，父親又特別留在家中照顧小鈞，更令人意外的是父親對於電腦的使用很有心得。

志豪：我也有同感，小鈞的父親是職業軍人退休，有一種軍人堅決達成目標的使命感，爲了小鈞他們可以犧牲一切，希望這一次的計畫對他們會有一些幫助(060721志豪省思札記)。

小鈞的家長相當認同我們的理念，他們也認為在小鈞生病後，得到的社會支持並不足以支持小鈞的學習需求，小鈞這一類的學生是弱勢族群，家裡必須花費更多的金錢與人力照顧她，讓她能夠得到充分的學習機會。父親因此退伍待在家中協助照料小鈞的學習。

得到了家長的認同，我們更進一步的商議細節部份，我們在去年的研究裡，進行兩個學校的即時視訊教學，網路教學環境是在台灣的學術網路，特性是頻寬大，足以支持我們教學的順暢性，衍正在3年前也完成了MSN的在家教育碩士論文，使用的是商業網路，但是教學進行時，網路上遇到諸多困難，我們希望能夠在這一次的教學嘗試裡突破這些瓶頸。經過詢問小鈞父親發現家裡使用的網路頻寬並不大，在我們教學時可能會出

現問題，建議小鈞的父親申請更大的社區寬頻，衍正提供一家附近的網路公司，沒想到這在後來成為我們「意外的一章」。

2. 班親會的親師溝通

班親會特別邀請小鈞一家人前來，目的是讓班級學生的家長們知道這件訊息，並能溝通可能引發的疑慮，進而能同意我們進行這件教學行動研究，參與班親會的人員有班上家長，團隊成員：該班導師啟明老師、藝術人文老師道庸老師、衍正老師、志豪老師等。起初研究團隊有點擔心會不會引起其他家長的疑慮，但是在接觸之後發現是多慮了。在團隊會議討論裡有這麼一段對話：

啟明：對於9月6日的班親會我有一點擔心，因為不知道班上的家長怎麼看這件事情，不知道會不會反對。

志豪：我覺得這樣的擔心是有可能發生的，我們不能不設法排除這些棘手的問題，是不是可以找到方法避免。

衍正：我也不確定你們學校的家長狀況，但是我覺得只有盡我們最大的誠意說明看看。

志豪：對，我相信如果我們願意付諸行動，並且確保學生的學習不被干擾，家長應該不會反對(060904教師研討會議紀錄)。

班親會當天下午8時許，班親會已經過了一些時候，在志豪的陪同下，大家抱著忐忑的心情進入了班級。

啟明：大家好，先跟各位介紹這一個家庭，他們是我先前向各位提起的小鈞一家人，我們先請志豪主任向大家說明。

志豪：各位晚安，首先向各位自我介紹，我是學校的總務主任，很高興各位的蒞臨，我知道大家都很關心孩子的教育，這是每個家長的天職，沒有例外，今天我要向各位介紹這一個家庭，因為白血病的緣故，小鈞不能到學校學習，透過科技的幫忙，我們試圖讓小鈞能藉由電腦網路回到教室與各位的孩子共同學習，在此希望能夠得到各位的支持，是不是請小鈞的父親說說話。

小鈞的父親：各位好，我們很高興能有這個機會參予學校的這一個計畫，對於小鈞來說，可以回到學校的教室跟同學一起學習，是一個很難得的經驗，當然我們也很擔心是不是會打擾各位孩子的學習。

陳先生：別這麼說，我覺得這是一件很有意義的事情，我們當然會支持 (060906 教師省思札記)。

當與會的家長說出「這是一件很有意義的事情」時，我們頓時鬆了一口氣，踏出了這一步等於是成功了一半，有了家長們的支持，我們就沒有了後顧之憂。

3. 和班上的同學初次見面

第一次大家總是既期待又緊張，事先已經將所有的設備與課程教學討論再討論，衍正特別請假前往小鈞家中協助，我們將所有的操作程序列表，並且也將提出網路問題的因應措施，希望第一次的教學能夠成功。

啟明在第一次的教學，設計了一個認識活動，基於融合教育的理念，課程的設計建立在特教學生自然融入班級的教學，雖然大家都知道小鈞的身分特殊，但是我們試圖讓班級的學生不會太刻意去在意小鈞的存在。

啟明的解凍活動成功的讓歡笑縈繞在螢幕的兩端，現場兩端的氣氛輕鬆且愉快，啟明成熟的運用團體活動的帶領技巧，將這一次的課程教學設計清楚明確的說明，讓學生除了彼此認識也可以了解他們在這一次課程的任務、作業。

4.3. 愁雲慘霧—網路速度的測試受挫

研究中我們花了很多的時間測試網路狀況，因為學術網路與商業網路的聯繫上會有

一定的難度要克服，我們在學術網路裏可以自信滿滿的進行我們的即時性的遠距教學，但是在學術網路與商業網路的聯繫上，我們吃足了苦頭，甚至還起了放棄的念頭。我們在省思札記裡寫著：

五時許衍正到學校，先在學校進行機器的準備，同時與子彥測試線路的設定，約 7 時許從學校出發前往小鈞家裡，在 7:30 左右才吃到晚餐，有點累。

目前遇到一個問題是VPN連線狀況不是很理想，測試了一些時候。中途還好有子彥在學校，衍正打了一通電話回去學校，詢問如何設定相關的程序。線路已經通順但是仍然看不到影像。(060823 教師省思札記 遠距教學機器架設與測試 pm0808)

1. 眼前看到的是令人難過的情況

一直到晚上 9 點多了我們還是沒有辦法順暢的連接到網路上，視訊看起來品質仍然低落，當下衍正提議到樓下監測速度，速度的顯示在 250k~1M 中間，連線品質相當不穩定，這下子可好，最後我們甚至到警衛室查看一下那裡的電腦連線狀況，品質卻比他家裡的電腦更差，回到劉家我們坐下來談，我的注意力不是很集中，因為家裡有孩子看電視，而我面對這樣的困境實在有點挫折。

衍正訴說我們在遠距教學的成果上，尤其這一次從新加坡看回來的連線品質相當不錯，沒想到在一般家庭卻相當不順暢，衍正提議是不是有親戚朋友社區寬頻可以使用，小鈞父親的回應認為會干擾其他家庭的隱私並不妥。其次，我心裡就想，衍正家裡是不是可以進行，因為那是最沒有辦法的辦法，如此一來，衍正就辛苦了，但是我並沒有提出來，因為這對他說需要準備，而且家長的意願如何並不知道。

最後提到社區寬頻的問題，衍正提議小鈞父親可以上一個網站看看有沒有意願申請社區寬頻，如果可行的話，是否會更佳。唉！事已至此，只好另謀他法，明天尋找另一個案試試。但這一次得要先問好對方的頻寬才有可能。

回來的路上，我們開始聊到剛剛發生的事情，衍正因為感冒所以買了口罩帶起來，在一樓的時候還一度因為悶熱有點受不了，我問他不是要給對方看我們之前做的影片嗎？衍正說：小鈞的母親要回來了，小鈞的父親必須要去接她的太太？我們要趕快走，否則耽誤小鈞家人時間太久了。

其實，遇到這些問題也好，可以反映出對方的想法，在地下室的時候，他就有提到：「我本來就覺得網路視訊不可能。」他初始的態度就不認為可行了。

我們回到了果林後，先到超市買一下東西，心裡也有些盤算，在車子裡我就跟衍正說，你還是得要回家測一下網路的連線狀況，不然你家裡都已經是寬頻了還不順暢，那去到哪裡都還不是一樣嗎？

我心裡頭就想，唉！當初太相信衍正的論文計畫，沒有想到一些現實的條件，或者先行測試現行條件是否可行，但是那個時候的確沒想到，人算不如天算，所以目前只好走一步算一步喽！(060823 教師省思札記 測試受挫)

2. 事以至此，開始擬定特教行動研究方案的應變措施

團隊擬訂應變措施：

- 1.期待劉先生能申請到社區寬頻。
- 2.測試 skype 是否適用，明天就可以跟劉先生測試。
- 3.討論衍正家裡是否可進行教學的可能狀況。
- 4.尋找其他個案。
- 5.最壞打算無法完成計畫，善後問題與校長討論。

研究的進行最難過的就是看到研究案胎死腹中，這是團隊信用的問題，既然我們提出了計畫，也已經擬妥了方向，計畫對於某些情況的人會有助益，我們共同的信念就是要讓計畫順利推展，這是唯一不變的原則，然而卻也需要找到出路，以及設想該如何解決問題。

3. 意外的一章-轉圜-弘富寬頻、家長社區委員會的努力

小鈞的家人鼎力支持我們這一個研究案，小鈞家裡先前向亞太公司申請 8M 的網路頻寬，可是竟然不穩定連 1M 都不到，我們在第一次的網路測試中初次嘗到難題，當時的心情已經有了最壞的打算，然而還是有緩衝的辦法，就是使用 MSN 進行，然而就衍正以前實施的經驗效果不佳。於是我們就請小鈞的父親設法申請附近的網路公司設置社區寬頻，為此家長還設法請社區管理委員會召開委員會議，請求網路公司到他們社區尊魚社區架設一條寬頻網路 8M。

網路公司為此個案積極支持，據楊先生所說，他覺得很感動，因為難得有一個社區管理委員會竟會為了一個小孩的教育開會請他們來架設網路設備。

4. 曙光乍現—弘富寬頻的協助

正當計畫壟罩在愁雲慘霧之中，突然露出一線曙光，小鈞父親來電提到有家網路業者願意協助我們的教學研究計畫，這讓我們精神為之一振，但是聽小鈞父親的描述，業者對於我們的研究計畫有許多的遲疑，我們必須設法抓住這個機會，藉助業界人士的力量。

早上劉先生打電話來，說明目前正在跟電信業者架設網路頻寬，業者認為目前最大的問題是軟體穩定度問題，我跟那一位業者說明了，我們已經進行了一年的實驗課程，對於軟體穩定度有一定的瞭解，所以這方面應該不會有問題，當天的狀況的確是因為頻寬太小導致無法順利流覽。(060826 教師省思札記主機架設)

5. 全力支援

我們在測試階段的討論會議中，試圖重新整理我們的方向，我們一致認為機會難得，必須傾全力與業界人士切磋。

衍正：這一次有了網路公司的協助，我覺得設備的架設出現了轉機。

志豪：是啊，原先已經有點絕望，現在似乎又有可能了。

啓明：那我們可以協助什麼？

志豪：由我與衍正設法與網路公司的人員在小鈞家測試，其餘人員則在學校中待命協助。(060828 教師研討會議紀錄)

6. 測試設定

在獲知業界人士願意支援時，團隊成員士氣大振，並數度與網路公司人員接洽，相互交換意見，把我們先前掌握的相關知識逐一與其專業工作人員分享，並且試圖從中發掘我們不知道的事情。

下午約 13：30 跟衍正一起測試線路，希望能儘快的將線路測試通，網路公司也派了一組 IT 人員跟我們一起進行，是弘富寬頻人員業務主任楊先生，今天主要在小鈞家裡測試網路的設定，有幾個 port 位是這一張監視卡跑的 port 位，需要網路公司設法將線路的 port 位設定清楚。

網路公司的方式是必須由一批人員先行架設一台主機在社區，這一台主機連接網路的轉接器，中間透過一台頻寬管理器作為遠端流量控管，第二批人員做機房主機端的測試以及現場端的測試。(060902 教師省思札記 下午測試網路線路)

7. 遭遇問題

研究的進行中，仍然有許多的問題不斷發生，首先因為學校施工問題，擔心引發其他我們無法預測的狀況。

今天學校停電，因為做電源改善工程，電源總機必須切斷電源，然而麻煩的是如此一來，監視系統以及電腦主機就必須停止，這對於學校的運作來說，實在是很麻煩的一件事，在加上今天下午我們要前去白血病學童家裡裝設遠距教學設備，停電的結果網路無法正常運作，所以必須設法解決衍生的問題。

(060902 教師省思札記 緊急狀況)

其次，當測試進行時，透過網路公司的專業人員，我們才知道需多商業上的作為，然而這也對我們的工作帶來更多的挑戰，似乎已經超出我們原先預期的狀態，研究成為一個越挖越深的鑽探。

目前發生一個重要的問題，衍正試圖使用另外一台筆記型電腦連線到兩台的主機，一台在竹圍國小另一台在小鈞的家裡，但是卻無法同時看到兩台的連線狀況，PIN了幾個節點發現原來我們從小鈞家裡傳送出去的訊號會經過約 8 個節點，其中會經過乙太公司、中華電信、桃園縣學術網路、弘富的網路，但是其中有一個節點是我們目前無法發現的節點，技術人員發現大多數的訊號都卡在那個地方，但是我們還是需要設法找出為何我們的主機已經可以看到影像與聲音呈現在電腦畫面上，可是還是無法將兩端線路連接起來，我們還不清楚原因。(060902 教師省思札記 PM0617 遭遇到問題)

9. 摸索前進

針對設備遇到問題時設法解決相關的問題，是在這各系列研究方案中必須克服和了解的難題。目前使用的監視卡與我們原先設想的不一樣，雖然使用的壓縮視訊的等級較佳，但是沒想到設定上卻出現難處，我們只好邊走邊看。

衍正一邊設法看說明書，一邊設法找出問題的原因，我則設法詳細紀錄下整個歷程，我請求楊先生帶我下去地下室看一下他們今天架設的主機，那是一個架設在地下室的一個盒子，裡頭架了一個約個人電腦主機大小的主機，地下室裡主要是電話與網路線路的情形。(060902 教師省思札記)

10. 撲簌迷離的網路世界

我們透過網路公司人員才知道，網路的通路路徑，才知道「聯絡道」概念。

衍正請網路公司由筆記型電腦透過無線網路測試線路跑的狀況，出現了 20 幾個節點，經過太多的路線，網路公司人員的說法 48100~48103 的 port，我們的主機同時能聯絡上。

聯絡道的概念，就如同高速公路的連接到聯絡道速度減緩，造成塞車無法通過，或者遺失封包，這出現在我們測試的網路設備裡。沒想到這樣一個簡單的道理竟然出現在我們實際的測試中，道理可是很簡單，但是為了悟出這一個道理我們竟然花了一整個下午，一直到晚上八點才做到。(060902 教師省思札記)

11. 學術網路與商業網路

學術網路與商業網路之間的聯繫，在聯絡道的概念下，出現了一個高速公路與普通平面道路的比喻。

果林目前有一個網路線是中華電信出來的路線 1.5 / 250，並沒有經過學術網路，目前的最大的原因是學術網路到商業網路的狀況由大到小，因此出現訊號不理想的問題。(060902 教師省思札記)

以往的卡片需要兩個實體 IP，然而這一張卡只需要一個實體 IP，就可以抓到其他的主機，IP 就像是一個地址，其他的虛擬 IP 躲在實體 IP 內，然而這套軟體只需要跑程式，工程人員只需要開 port 即可。這套東西解決了我們虛擬 IP 的問題。

4.4. 視訊教學電腦設備的使用

1. 遠距教學設備的搜尋

在先前的研究中，我們使用的第一代監視卡因為不夠清楚，所以我們這一次換了另一種監視卡，並且也使用較高等級的電腦主機，搭配顯示卡，讓影像傳輸更清晰，我們在教師研討會議中討論改變的理由。

志豪：我覺得我們先前使用的監視卡在影像傳輸上有不錯的效果，是不是這一次也使用這一款監視卡，配合SKYPE傳輸聲音。

衍正：我的看法是，先前的監視卡雖然好用，但是影像的畫素並沒有最好，倒是我們新購置的監視

卡，是以MPEGE傳輸，畫素較佳。

志豪：衍正說的沒錯，我們採購的這兩張卡原本是想在其中幾節課嘗試看看，如果順利的話就直接採用也可以。

啓明：當然如果爲了避免風險，建議也將先前的監視卡裝置好，以防萬一。(060401 教師研討會議紀錄)

其次在音源部份，我們採購了一款容易攜帶的音箱，傳輸品質甚佳，讓教學更順暢。

衍正：建忠曾經說過他們學校的一款無線音箱很好用，我們先前使用的音箱雜音很多。

志豪：上次使用的是我們學校的音箱，但是綜合教室設備有點老舊複雜，我想不要再使用學校的教室固定式的視聽設備，使用攜帶式的音箱，在架設上可以省掉測試的麻煩。

啓明：我們在這一次的計畫案有沒有規劃新的音箱。

志豪：這一款音箱並不貴，可以購置。(060401 教師研討會議紀錄)

2. 設備運用在教學現場的使用及調整-聲音設備使用方面

在教學中也發現，手持式的麥克風實用且耐用，但是唯一的缺點是當老師雙手需要操作時，置放在架上的手持式麥克風就不好用了，討論了結果，教學中還是需要頭掛式的麥克風。

啓明：在這一次的教學實施中，發現道庸在上課的時候，進行陶土炸彈的活動需要雙手操作，但是麥克風不容易掌握。

道庸：是的，我先前比較習慣使用頭戴式的麥克風，將它環繞在脖子上，效果很好，這一次手持式麥克風，雖然志豪有設置麥克風架，使用上還是不太方便。

志豪：我得確有想到這一點，但是經費上已經難以再支應這一部份了，我已經向廠商詢問，如果日後有經費，可以改善這一部份產生的問題。(060920 教學討論會議紀錄)

另一方面，教學進行時發現，小鈞不容易聽到班上其他學生的聲音，這一部分，小鈞的父親在討論中提出來：

小鈞的父親：上課的時候，老師問其他同學，我們這邊都聽不到學生的回答。

衍正：這的確很傷腦筋，因為我們教學聲音的傳輸需要麥克風，道庸老師上課沒注意麥克風的收音問題，所以聲音無法傳過來。

志豪：的確有這種情形，但是這很難避免，除非我們使用劇場裡大型麥克風，直接放在班級教室上方收音或許會將情形改善，我們可以在思考方法改善此點。(060920 教學討論會議紀錄)

3. 設備運用在教學現場的使用及調整-視訊設備使用方面

在教學團隊研討會時，大家對於教學的反應非常熱烈，討論到的問題如下：

衍正：「是否在教學時能多注意到與小鈞的對話頻率及其反應？」

道庸：「其實在教學現場已經注意到小鈞的反應，但限於班級學生人數眾多，不可能全部的注意力及對話都放在小鈞身上，必須兼顧到班及其他學生的反應。」

道庸：「另外，我們也要注意到是否應該在班級內的單槍投影將小鈞放大到太大。」

衍正：「對，先前沒注意到這方面，應該將小鈞的單槍投影影像調整至與班級學生大小差不多，這樣才不會過度凸顯小鈞的特別性。」

團隊教師的結論：「如考慮到融合的觀點，應該讓小鈞融入班級內，所以在輔助設備及支援人力充足的情形下，應該將環境或是對待態度調整與班及其他同學無異。(060927 教學討論會議紀錄)」

4. 小組討論方式

志豪：「目前我們所使用的設備，只有大班級的聲音和視訊，小鈞講話一定是全班都聽的到或是注意到，在一班班級內學生分組的情形下，學生是有機會與其他分組同學討論而不

會被全班同學聽到，這應該如何調整。」

衍正：「我們可以在分組的組別中放一部筆記型電腦，小鈞家中也放一部筆記型電腦，運用 skype 通訊軟體的音訊和視訊和小組同學討論。」

團隊教師的決議：「我們可以嘗試這樣的方式讓小鈞與同學互相討論。(061004 教學討論會議紀錄)」

4.5. 作品分析

1. 創作過程

小鈞在課堂上都能按照老師的教學步驟及進度進行，可以說是比一般的孩子更加專注。這或許是因為週遭沒有其他的旁騖，所以對老師的講述和示範過程都能仔細的聆聽並學習。

在面具的製作過程中，她在結構組成上是沒有問題的，都能夠按照老師教學的步驟完成，也注意到老師特別交代的重點，例如在鼻樑上須以交叉的方式固定(這些反映在她事後所寫的一篇文章上得到確認)。所以她能在教學活動之後自己擔任起老師的任務，帶領週遭的鄰居小朋友們一同來製作面具。

較為不足的部份是，本單元的安排事實上是希望能引起學生之間互相合作的契機，因為在貼繃帶的過程中無可避免的需要同儕的幫助，這在教學上來說是很好的一個互動的機會，但小鈞就只能依靠父親的協助。(在互動的部份也是在事後她自己擔任小老師的時候有所補足)

2. 和自己過去的作品比較分析

小鈞過去的作品多數是平面的繪畫作品，包含鉛筆素描、卡通人物繪畫、水彩靜物和人物寫生，作品從早期較生硬的線畫填色作品，描繪一般學童常見的漫畫人物，到加入水彩粉彩及色鉛筆，邊緣較柔和的動植物生態摹寫，可以看出她在嘗試的主題逐漸多樣化。

2003 年的一件作品是摹仿簡筆繪畫教學的手冊所做，小鈞很仔細的將繪畫的步驟依照手冊上的順序畫出，還仔細的著色(圖 355)。可見這孩子的學習上是蠻重視步驟和繪畫的結構，這也影響到她在上課時對老師教授重點的吸收能力。

2004 年 7 月以後，因為參加美術班的教學，所以繪畫的主題及技法上受到美術班老師的影響，從她的動植物繪畫(圖 338、347)可以看出她對於輪廓和色彩的已經可以掌握到主題清晰和色彩鮮明的配色技巧。

這次的創作我們可以看到小鈞的作品用色線條都很乾淨明確，這也是有賴於他先前所接受的美術教育基礎。

3. 和同儕間的作品差異比較分析

班級的學生在課堂上的表現算是活潑，製作的面具多半是鮮明亮麗，這也與老師的指導有關。老師曾強調希望學生多使用鮮明的原色，儘量不要混色，一方面是因為學生對於水彩的調色技巧無法完全掌握，所以老師的教學上會引導學生用較簡易的用色方法做出比較醒目的作品。另一方面，老師一開始在引導動機的時候，給學生參考的作品就出現義大利嘉年華的面具，這給學生的印象比較深刻，所以多少會影響學生的創作。

小鈞的作品較具有整體性，雖然她事先並沒有將設計圖繪製完成，但在做後的成品上來說是具有完整性的，她注意到表現出臉部五官的特色，以顏色和線條強調眼框和臉頰，甚至加上細緻的鬍鬚，這些部分其實是具有原創性的表現。所以小鈞的作品是可以

達到完整的學習目標。

而其他學生在面具的整體設計上來說，大約只有百分之三十的學生能達到絕對完整性的標準，這指的是學生作品是經過事先設計，並具有表達面具人物個性和特質的意義而言。其他約百分之七十的學生雖然可以達到完成作品的地步，但學生只是以鮮豔的色塊將面具填滿，再加以裝飾，他們所表現的是在裝飾的技巧上，較不具有深度分析的價值。

4. 從老師的觀點來看小鈞的作品設計及用色

小鈞的面具設計選用的色彩其實是屬較保守的大地色系。我們可以看出，雖然小鈞的面具設計的圖案簡單而清晰，卻不是鮮明亮麗的表現，這也許和小鈞較為害羞的個性有關。咖啡色的額頭和米黃色的下巴，搭配淺橘色的鼻子和紅色的眼睛，這些用色是被認為是較穩定、安全或是保守的色調。這樣的創作表現在形同自我複製的面具上，也顯現出她所希望呈現在大家面前的形象是沉穩而安定的個性。

以整體的設計上來說，小鈞以不同的色彩強化臉部的五官，黑色和白色繪製的眼圈，可以說是比較突出的部分。「觀看」是我們從幼年時期企圖認識這個外在世界的最初步的方式，眼睛就像一個接收器，讓我們與外在的世界建立關係，進而確認自我存在的位置。尤其是像小鈞這樣在家教育的孩子，她的生活圈比一般孩子來說是較為狹窄，缺乏與同儕間相處的經驗，所以她對於外在環境所接收到的訊息多半是來自父母，當他要表達對外界的好奇，最直接的方式就是透過視覺的「觀看」。黑白分明的眼圈清晰明亮，從這樣的設計來說，可見她企圖強調面具人物「眼睛」的形象。

在這整個教學過程中，小鈞的視訊螢幕被安置在教室的左前方，可以說是被放大在其他同學面前來看，所以她在製作作品的過程中，其實可以發現她是非常小心在意的處理所有步驟。不同於其他學生可以隱身在其他同學之中，有時甚至不小心會被老師所忽視。但小鈞知道老師會特別在意她的作品，也會讓其他全部的學生一起欣賞她的創作，所以這也讓小鈞最後的創作成果趨於保守的原因之一。

2. 小婷熱心的協助(改善小鈞孤立無援)

幾次的教學後發現，雖然網路的傳輸可以看清楚，但是仍然會有狀況發生，尤其曾經出現駭客入侵的狀況，我們的處置方法就只有重新啟動，嚴重的話使用還原軟體重新還原，但是這需要時間進行，我們必須設想在這狀況發生時小鈞的學習該如何持續。

另外一方面，當老師的教學進行時，有時候小鈞會意不過來，但是如果僅有小鈞發言勢必佔據許多的上課時間，因此在第二次上課時，我們立即設置了另外一個 NB 專線，使用 SKYPE 視訊系統，讓小鈞與小組成員可以對話，藉以增加小鈞與其他同儕的互動。

在這一方面的觀察裡，發現多虧的小婷主動且親切的協助，讓小鈞在斷訊時或者有不 understood 的問題時可以問小婷，這一點連一旁的父親都覺得感動，事後的訪談中，小鈞的母親也希望能邀請小婷及其同學可以到家中作客。

3. 小鈞教鄰居，學習成效的表現

在一次的訪談中，小鈞的母親把小鈞在這一段課程裡學習的成果教導隔壁鄰居的小朋友，隔壁的小朋友都覺得相當有趣。小鈞甚至把這製作面具寫成一篇作文。

文中相當清楚描述製作的過程，以五年級的學生程度，她可以如此清晰且準確的描述細節與步驟，實屬難得。道庸老師指出，她可以注意到面具製作時鼻樑的部份需要打叉貼上，以避免發生面具塌陷。

5. 反思與建議

5.1. 反思

在本次方案的當中，架設視訊電腦的歷程中，遇到了連線頻寬及實體及虛擬 IP 轉換連線的問題。在這歷程當中讓團隊成員遭遇到許多的挫折甚至想放棄。但是在家長的熱心支援下，我們找到新的解決的方式，就是與社區寬頻的業者合作，藉由產學的合作，讓學校與家庭間的視訊搭上線，並且進行實際教學研究。從本次的方案中，我們找到了新的合作方法並且讓本方案順利進行，發現最重要的因素是，人與人之間關係的建立及作目的的說明，讓家長清晰了解到團隊成員促使在家教育白血病的學童進入班級的方式與誠心。讓許多的問題能夠一步一步的克服。

在教學歷程當中，也發現到融合最主要的用意，是讓學生能平等的接受對待，讓班級每一位成員都能接納，並且提供學生學習時的充分支援與資源，在本研究的支援與資源不僅是針對病弱的學生個案而已，也須讓普通班級內的家長、學生及教師都了解到融合的用意，並且提供病弱學生及班級學生充足的支援與資源，讓病弱學生融入班級中的學習更加的快速與順利。在本方案當中，先前參與了家長班親會取得班級內其他家長的認同，並且架設了學生及班級學習時所需的資源設備，讓教師在上課當中不必煩惱設備的架設。讓教師運用本次方案的設備，成功達成遠距視訊學習，讓家裡的病弱學生即時參與班級的學習互動。在方案的過程當中也調整了學生單槍投影視訊的人像大小，讓學生更加融入班級而讓其他學生降低一般學生對病弱學生特殊性的放大。

教學過程當中對於陶土炸彈、陶土魚拓、石膏面具的製作讓班級內學生及在家病弱學生的學習均能提供清楚的示範與說明，並且讓學生進行展示與說明，降低家裡與教室內的距離。

5.2. 建議

1. 針對研究領域方面可以運用在其他領域的學習研究上。
2. 針對研究對象，運用此套設備增加研究對象的人數。
3. 針對研究方法的建議，可以進行不同的研究方法，以了解學習成效性的問題。

參考文獻

中文部分

- 何華國（1995）。在家自行教育學生之服務需求問題。特殊教育復健學報，4，1-28。
- 余瑞虔（1999）。國中理化創造性教學法影響國中學生創造思考能力之研究。台灣師範大學化學研究所碩士論文。
- 吳欣陶（1994）。淺談對在家自行教育特殊學童的教學策略。特教園丁，10，16-19。
- 李如鵬（1999）。身心障礙學生在家教育巡迴輔導班的實施：以台中縣為例。特殊教育季刊，70，26-31。
- 孟瑛如（1999）。遠距診斷與教學系統在特殊教育上應用的可行性與接受度評估。新竹師院學報，12，95-144。
- 林幸台、王木榮等修訂（1994）。威廉斯創造力測驗指導手冊。台北：心理出版社。
- 邱皓瑄（2001）。臺積電的線上學習案例分析－以最符合學習者需要的知識內容，作為建置企業學習網站的核心焦點。電子化企業：經理人報告，20，76-79。
- 徐衍正（2004）。白血病學童進行居家遠距學習之個案研究。台灣師範大學特殊教育研究所碩士論文（未出版）。
- 陳佳賢（2002）。百家爭鳴的國內線上學習。網路通訊雜誌，128，18-22。
- 陳龍安（1998）。創造思考教學的理論與實際。台北：心理出版社。
- 游玉梅（2002）。公部門的學習革命－線上學習概說。人事月刊，34（3），32-45。
- 葉瓊華（2001）。在家教育學生家庭生活素質之研究。特殊教育學報，15，337-373。
- 蔣龍杰（2002）。網路教學平台功能評鑑指標之發展與應用：以資策會「龍門課站」為例。臺灣師範大學工業科技教育研究所碩士論文，未出版，台北。
- 蔡克容、林貴美（1989）。七六學年度在家自行教育訪視報告，中重度障礙兒童在家自行教育輔導彙編，116-134。台北：台北師範學院特殊教育中心。
- 蕭瑞麟、朱彩馨（2001）。網際網路產業－線上學習(eLearning)。一銀產經資訊，433，114-116。

英文部分

- Bloom, B., & Krathwohl, D.R. (1956). Taxonomy of educational objectives. handbook I : cognitive domain. New York: David Mckay.
- Guilford, J. P. (1971). Creativity and its cultivation. N.T: Harper and Row.
- Parnes, S. J.(1966). Programming creative behavior. Buffalo: State University of New York.
- Renzulli, J.S. (1977). The enrichment triad mode.: A guide for developing defensible programs for the gifted and talented. Wethersfield, CT: Creative Learning Press.
- Taylor, C. W. (1968). The multiple talent approach. The Instructor, 4, 4.
- Torrance, E.P. (1966). Torrance tests of creative thinking: norms — technical manual. Princeton, N.J.: Research Edition Personnel Press, Inc.
- Treffinger, D. J., & Ripple, R. E. (1969). Developing creative problem solving abilities and related attitudes through programmed instruction. Journal of Creative Behavior, 3, 105 — 110.127.
- Wile, J. & Bondi, J. (1981). Skills clusters for creative thinking activity book. Wiles, Bondi and Associates.
- Williams F. E. (1972). A total creativity program for individualizing and humanizing the learning process (Instructional Materials). Englewood Cliffs, N.J: Educational Technology Publications.

附註 1.單元課程設計與學習單

教學活動一：陶土炸彈			
設計者	孫道庸	服務單位	果林國小
領域名稱	藝術與人文	次領域名稱	視覺藝術
主題名稱	混水摸魚	教學年段	五年級
創作媒材	陶藝	教學時間	80 分鐘
教學準備			
教材研究	<p>泥巴地裡的炸彈遊戲，是過去四五年級生童年時的美好回憶，但，時至今日，我們的孩子竟然完全不能想像自己將雙手放入水與土的混合物中，攪拌、塑型、甚至摔打。</p> <p>在這個單元中我們將引到學生親近大地的觸覺，以陶土製作空心土球，摔打造成音響效果，並研究何種技巧所製作出的土球，能有最佳的爆炸威力。配合自然科學中對於大氣的描述，無色無味、看不見摸不著，卻佔有空間具有質量，在受到重力的衝擊時產生能量衝破陶土層，發出聲響。</p>		
使用器材	*教師：電腦設備、單槍投影設備 *學生：陶土、報紙		
能力指標	1-3-1 探索各種不同的藝術創作方式，表現創作的想像力。 2-3-6 透過分析、描述、討論等方式，辨認自然物、人造物與藝術品的特徵及要素。 2-3-7 認識環境與生活的關係，反思環境對藝術表現的影響。 3-3-12 運用科技及各種方式蒐集、分類不同之藝文資訊，並養成習慣。 3-3-13 運用學習累積的藝術知能，設計、規劃並進行美化或改造生活空間。		
教學目標	1. 體驗陶土和水融合的觸感。 2. 能以製做湯圓的方式，捏塑出空心土球。 3. 能夠垂直施力投擲土球。 4. 嘗試更多可能的方式，製作空心球。 5. 能了解大氣佔有空間，可以產生能量及音響效果。		
教學流程			
教學步驟	<p>教學佈置： 炸彈工廠：將學生分組座位分散在教室周圍， 爆破區：空下中間部分擺放兩張大白板，並鋪上報紙數張。</p> <p>一、引起動機</p> <p>• 教師詢問學生：我們要用陶土做一個炸彈，要怎麼做？裡面要包些什麼才能爆炸？才能發出最大的聲音？</p> <p>◎學生發展出二至三種製作土球的方式：1.水餃狀 2.包子狀 3.飛碟狀？</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> • 第一次試投：比較各種形式的「土彈」分析哪一種聲音比較大。 ◎其中包的空氣要多，所以，圓形的土彈效果較好～ <p>二、製作出較「專業」的「土彈」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、教師指導先將手中約一個全頭大小的土塊拍打成圓球狀。 2、指導學生以右手拇指為中心旋轉按壓，製作一個空心土碗。 3、持續按壓將陶土壁壓薄，最後收口形成陶土球。 4、讓學生丟擲陶土炸彈，試爆後要檢視陶土球上的氣暴口是否成火山狀。 5、在地上時會發出「啵!」的爆破聲。這個陶土球必須「皮薄餡多」，也就是陶土層不能太厚，中間包的空氣要多。最好是表層有一點溼度，卻又不能太濕，這樣的陶土球丟擲在地上聲音才會大。 <p>三、成果驗收</p> <p>以分組的方式出場投擲土彈，成功爆破者可以為該組得到一分。</p> <p>◎讓學生嘗試不同的方式製作土球，以成功發出爆破聲的才算過關。</p> <p>◎試驗過幾次之後，以分組方式進行比賽，看誰的聲音大。</p>
參考資料	《濱海美術教育網站》。 http://yoyo.center.kl.edu.tw/index.html 。

教學活動二：土板魚拓			
設計者	孫道庸	服務單位	果林國小
領域名稱	藝術與人文	次領域名稱	視覺藝術
主題名稱	混水摸魚	教學年段	五年級
創作媒材	陶藝、水墨	教學時間	120 分鐘
教學準備			
教材研究	<p>◎ 以製作蔥油餅的摔打方式，將手中的陶土球摔成麵餅狀，搭配圖片欣賞自然界的魚造型，以圓點、土條、捲曲、折彎等方式造型。以濃度較高的水彩上色之後，拓印在黑色紙上。</p> <p>◎ 健康與體育：肢體控制與施力的方向會影響土版的形塑。試試你的左手控制，是不是能像右手一樣穩定，開發右腦的能力，會讓人更有創造力。</p> <p>◎ 視覺藝術：將自然界多變的色彩，轉換成浮雕式陶塑的形象。拓印會產生版畫的效果，不同於一般手繪，更增加作品的層次感。</p>		
使用器材	<p>*教師：資料蒐集、電腦設備、單槍投影設備。</p> <p>*學生：陶土一包、棉紙一張、舊報紙數張、水彩用具、毛筆</p>		
能力指標	<p>1-3-1 探索各種不同的藝術創作方式，表現創作的想像力。</p> <p>1-3-2 構思藝術創作的主題與內容，選擇適當的媒體、技法，完成有規劃、有感情及思想的創作。</p>		

教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 能以摔打的方式製作均勻的土版。 觀察各種魚的照片，察覺製作陶魚時應表現的特徵。 能以刮切和土條土塊黏貼的方式裝飾陶魚。 能以拓印的方式完成魚拓水墨畫。
教學流程	
教學步驟	<p>一、基本塑形</p> <ul style="list-style-type: none"> 老師提問：如果要做一个蔥油餅，有什麼方法可以把餅做的又圓又大又均勻呢？我們可以像做牛舌餅的師父，用桿麵棍。但是今天我們沒有那們多桿麵棍，所以就學學印度 Q 餅的手法，「摔」一個餅出來。 先用掌心拍打成球狀，再以垂直施力將土球向桌面反覆摔打成圓餅。 以手刀或拳頭將中心較厚的土推開。 再反覆摔打至均勻。 <p>二、陶板魚製作</p> <ul style="list-style-type: none"> 老師提問：要怎麼讓魚肚子胖起來？一條魚的基本構造有哪些？我們可以怎麼塑造魚身上的鱗片和鰭？ 土板彎曲後再加入揉捏過的報紙，支撐魚身的弧度。 以切割、土捲、土塊、土條雕塑魚身的構造，並加以裝飾。 <p>三、魚拓</p> <ol style="list-style-type: none"> 在陶魚還沒乾以前，以廣告顏料上色，顏料以深色為佳。 將棉紙覆蓋在陶魚上，以手指輕拍，使其充分吸收顏料，小心撕下完成。 可再以彩墨加以裝飾完成。
參考資料	<p>《新竹師院美勞教師進修網》。http://www.aerc.nhctc.edu.tw/。</p> <p>《坦克美術教育網》。http://www.ntnu.edu.tw/art/tank/。</p> <p>《濱海美術教育網站》。http://yoyo.center.kl.edu.tw/index.html。</p>

教學活動三：面劇製作與彩繪			
設計者	孫道庸	服務單位	果林國小
領域名稱	藝術與人文	次領域名稱	視覺藝術
主題名稱	猜猜我是誰	教學年段	五年級
創作媒材	立體模型製作	教學時間	160 分鐘
教學準備			
教材研究	<p>◎ 認知：投影片播放面具圖片，介紹各個區域不同的面具文化，以及面具所特有的象徵意義。</p> <p>◎ 情意：本次以石膏繃帶所做的面具，完全吻合自己的臉型，每一個學生製作出來的成品都是獨一無二的。在心理層面上還有”複製”和”鏡像”的意味，在某種程度上會流露出對個人的認同和期許。</p>		

	◎ 技能：石膏繃帶使用方式、人體模型的脫模方式、造型應用方式。
使用器材	* 教師：水彩用具、石膏繃帶、電腦設備、單槍投影設備。 * 學生：石膏繃帶三人一捲、立鏡、盛水盤、水彩、白膠、裝飾小物(羽毛、亮片...)
能力指標	1-3-1 探索各種不同的藝術創作方式，表現創作的想像力。 1-3-2 構思藝術創作的主題與內容，選擇適當的媒體、技法，完成有規劃、有感情及思想的創作。 1-3-3 嘗試以藝術創作的技法、形式，表現個人的想法和情感。 2-3-8 使用適當的視覺、聽覺、動覺藝術用語，說明自己和他人作品的特徵和價值。 2-3-9 透過討論、分析、判斷等方式，表達自己對藝術創作的審美經驗與見解。
教學目標	1. 正確的使用石膏繃帶製作面具。 2. 在學習單上設計面具造型。 3. 依據自己的學習單繪製並裝飾自己的面具造型。 4. 以自己的面具造型，說一句心理的話。
教學流程	
教學步驟	一、引起動機 欣賞世界各國面具……附教學投影片 ◎ 苗栗假面藝術節 ◎ 威尼斯嘉年華 ◎ 歐美萬聖節 ◎ 小丑 二、面具製作 以石膏繃帶剪成細條狀，沾水並貼臉上至一定的厚度，待乾取下完成。 ◎ 示範教學 ◎ 學生實作 三、面具裝飾 先在學習單上設計造型，再以水彩繪製，黏貼飾品完成。 四、綜合與分享 每位同學戴上自己的面具 並以面具的身分說一句話
參考資料	高雄市立龍華國中《看我七十二變》面具教學網站 /163.32.84.104/94teacher/B008/index.html 《新竹師院美勞教師進修網》。 http://www.aerc.nhctc.edu.tw/ 。 《坦克美術教育網》。 http://www.ntnu.edu.tw/art/tank/ 。 《濱海美術教育網站》。 http://yoyo.center.kl.edu.tw/index.html 。



猜猜我是誰--打造自己專屬的假面!!

____年____班____號 姓名_____

◎先來繪製草圖吧!!

◎我需要用來設計面具的工具與材料：

工具：_____ 材料：_____

◎最適合這個面具的一句話是：_____

***對世界各地假面藝術有基本認識與欣賞過後請答下列問題！！**

1.世界各地面具的起源與用途通常和什麼有關？把你所知道的都寫下來！！

2.在眾多的面具種類中，你最喜歡的是哪一個地區的假面藝術？為什麼？試說明原因！！

***打造自己的專屬假面時，一定有許多不同的經驗與感受，試著回答以下問題！！**

1.製作石膏面具基底材時，覺得最困難的步驟是？

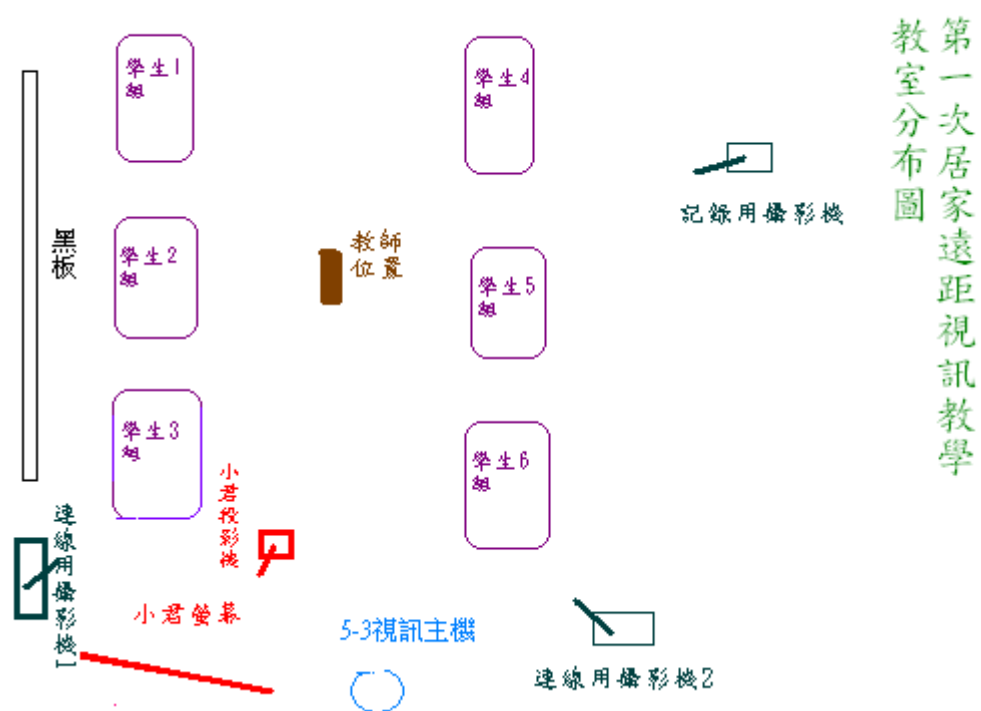
2.用石膏繃帶塑出自己的臉型時，我心中感受與感覺是？（期待、害怕、癢癢的…）

3.全部的製作過程中，印象最深刻的地方是？

4.我所設計的面具圖騰與造型有何涵義？我所要表達的是…？

5.欣賞過班上其他同學的作品後，最喜歡的是誰的作品呢？試著說明原因？

附註 2.班級教師設備架設分布圖



附註 3.上課歷程照片

1.至小鈞家架設設備





3.小鈞參與班親會



4.班級內視訊設備測試



5.小鈞家中設備測試



6.學校上課現場



7.小鈞家中學習現場



8.小鈞作品



9. 與班級小組討論之電腦



10. 小鈞在家裡學習的過程





11.教師教學過程



12.透過視訊看到小鈞在家中製作面具的過程



13.小鈞在家中製作面具



14.小鈞製作的面具



文本智能处理技术在远程教育元研究中的应用

The Application Study of Text-Oriented Intelligent Information Processing Technology

In Distance Education Meta-Study

魏顺平

北京师范大学现代教育技术研究所

电邮：wsp2049@163.com

【摘要】随着远程教育研究的不断开展，对远程教育领域学术论文进行研究即开展远程教育元研究也日渐显示出其必要性和可行性，一些学者已于不同时期开展了远程教育元研究。为了改善远程教育元研究中数据统计的效率，本研究将引入面向文本的智能处理技术，设计并开发对文献文本进行元数据信息提取、术语识别、文献分类等处理的一套方案，让计算机程序帮助研究者自动完成一些任务。

【关键词】远程教育元研究、信息提取、术语识别、文本分类

Abstract: As the Distance Education Study is developing day by day, the study of research papers in the field of Distance Education (also called Distance Education Meta-Study) becomes more and more necessary and feasible. Some researchers have made some Distance Education Meta-Studies. In order to improve the efficiency of data statistics in Distance Education Meta-Study, this study designs and develops a series of methods of processing the texts of research papers by utilizing text-oriented intelligent information processing technology including information extraction, new words recognition, text categorization. In this way, the computer can help the researchers finish some tasks.

Keywords: Distance Education Meta-Study, Information Extraction, Term Extraction, Text Categorization

1.问题的提出

我们知道，学术期刊反映了某领域研究的最新进展，因此，我们要发现远程教育研究的热点问题，最好的办法就是研读远程教育领域及相关领域的学术期刊，从中发现大家讨论比较频繁的一些问题以及这些问题的研究成果。这其实就是远程教育元研究。张伟远（1999）和殷丙山等人（2005）分别于1999年和2005年进行了对远程教育期刊论文的元研究。这两项研究的一个共同特点就是人工建立一个分类体系，然后将研究样本纳入这些分类体系，这其实就是一个文本分类过程。目前，自然语言理解领域已有较为成熟的文本自动分类技术，但是已有的研究中却没有采用该技术。为了改善远程教育元研究中数据统计的效率，本研究将引入面向文本的智能处理技术，设计并开发对文献文本进行元数据信息提取、新术语识别、文献分类等处理的一套方案，让计算机程序帮助研究者自动完成一些任务。

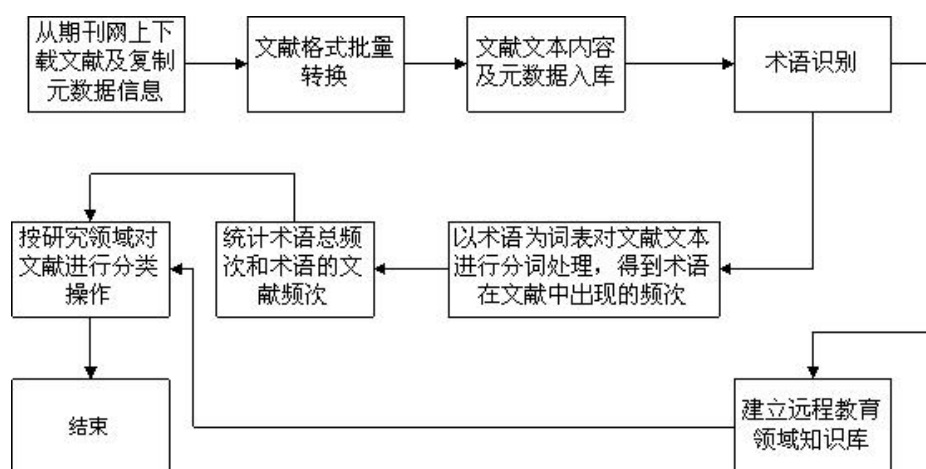
2.研究方法

要设计并开发一套文献文本的自动处理方法，首先需要对前人在这方面的研究成果特别是面向文本的智能信息处理方面的成果进行重点调研，总结前人的已有成果包括现有的软件和算法说明，这个可通过文献研究法来完成。通过文献调研，我们发现，面向文本的智能信息处理技术包括自动文本分类、信息检索、信息提取、自动文本摘要等技术（俞士汶，2003）。本研究将要应用的技术有中文分词、信息提取和文本分类。

在文献研究的基础上，我们设计并开发计算机程序，在开发过程中需要反复调试，以求得到一个较好的处理结果，这就需要用到开发研究方法（杨开城，2004）。

3. 研究结果

针对远程教育元研究中的需求，通过综合应用各种面向文本的智能信息处理技术，本研究提出一套文献文本处理流程（梁刚，2005），如图像 1 所示。



图像 1 文献文本处理流程

4. 对研究结果的检验

笔者从《电化教育研究》2005 年 9 月至 2006 年 8 月共 12 期期刊文章中选取了关于远程教育的全部文章共计 47 篇作为测试样本，选择的标准由研究者控制。经检验，术语识别查全率为 67%，文献分类准确率为 85%。

参考文献

- 张伟远(1999). 中英美三国开放与远程教育研究论文的比较研究. 《开放教育研究》，1999 年第 2-3 期，59-62.
- 殷丙山、张柘和陈丽(2005). 中国远程教育学术研究现状. 《中国远程教育》，2005(2)，18-22.
- 俞士汶(2003). 《计算语言学概论》. 北京：商务印书馆.
- 杨开城(2004). 教育技术学——“开发取向”的教育理论探究. 《教育研究》，2004，25(5)，30-34.
- 梁刚(2005). 基于机械分词与统计学的新词识别研究. 《情报理论与实践》，2005(5)，475-477.