

C4: 电脑支援合作学习与人工智能的教育应用 (CSCL & AI in Education)

计算机支持的体验式协作学习在高校课堂教学中的应用	303
赵兴龙、蔡苏	
利用文章内容分析辅助学习历程探勘	297
吕承祐、黄昱晨、赖建宏、鍾斌賢、李白峰	
快速协作知识建构运用于第二语言学习	297
温韞、陈文莉、吕赐杰	
Use of Facebook for Teaching and Learning: A Review of the Research	306
Qiyun Wang, Huay Lit Woo, Choon Lang Quek & Yuqin Yang	
結合專題任務引導與管理機制之合作程式設計學習平台	301
黄意雯、楊依蓉、吳志祥、黃國禎	
非同步線上議題討論對資訊倫理課程知識建構之研究	309
劉建人、楊淑晴	
Teacher Reflections on Variations in K11 Students' Learning Conceptions of Web Authoring Techniques and Applications through Phenomenographic Method.....	317
Percy Lai Yin KWOK	
基于学习笔记本的知识建构工具的探究与实现	326
蒲丽娜、周竹荣	
以知識庫為基礎之學童隱性學習障礙評估系統	330
方淑玲、黃國禎、施彥如、陳雅君	
教育部落格社群之社會網路個案分析	334
劉旨峰、蔡元隆、張瑜芳、賴怡君、宋燕捷、賴志宏	
影響 Wiki 協作學習成效因素之研究--以大專院校管理學課程為例	338
劉建人、林建良、陳怡芳、陳宏志	
創新科技教室中實施高中英語字彙教學之研究	342
蕭顯勝、胡博閔、曾聖評、林至誠、林耀珍	
電腦化概念構圖策略對於學習成就及態度之影響-以社會科教學為例	346
莊茜雯、朱蕙君、黃國禎、徐逸豪、郭婉伶	

宅學習：基於 E-Learning2.0 的新興技術學習測試床	350
	梅興
電腦支援合作學習於國小因數概念改變應用之探究.....	354
	李吳軒、王鼎銘、謝駿榮、林秋斌
線上影片註記學習管理系統應用於個人體育技巧精進之學習成效研究.....	358
	賴阿福、周凡淇、周逸政、賴弘毅
整合問題解決策略之部落格互動教學模式之設計.....	362
	侯惠澤
應用社交媒體鼓勵學生創造力	366
	陶淑瑗、陳微虹、劉晨鐘、莊宗嚴、劉寶鈞
性別差異於資訊倫理適性化學習之初探.....	370
	姚德勗、許呈如、蔡仁智、王福星
基于语义句模的小学算术加减应用题自动语义分析.....	374
	马玉慧、黄荣怀
小學生的科學知識觀與合作觀.....	377
	王博賢、洪明、洪煌堯
應用知識管理於遠程教學課程的實踐.....	379
	劉蕙薇

计算机支持的体验式协作学习在高校课堂教学中的应用

Practice of Experience-based Cooperative Learning in Classroom Instruction in Higher Education

赵兴龙、蔡苏

北京师范大学现代教育技术研究所
htudio@gmail.com, caisu@bnu.edu.cn

【摘要】 本研究的目的是通过探索性的课堂教学实践寻觅出高校课堂教学模式变革的新途径。研究采用了案例研究法和行动研究法，收集的数据来自于某大学教育技术系 22 名大三学生。本研究认为 2-3 人共用一台笔记本电脑的条件下小组协作学习对教师的教学方式和学生学习方式都产生了积极的影响，并且有可能提高高校课堂教学的质量。通过本研究，作者希望高校课堂教学改革能够将重点放在体验式协作学习模式的应用上。

【关键词】 体验式协作学习；信息技术与课程整合；数字大学；高等教育改革

Abstract: This study tried to look for a new approach to change the structure in the classroom through tentative practices of teaching and learning. Case study method and action research method were used in this study and data was collected from 22 college students in educational technology faculty of a university. Findings indicated that cooperative learning supported by laptops which 2-3 students could share has a positive influence on methods of teaching and learning and maybe contribute to improvement about instructional quality in college. From this result, the author call on the experience-based cooperative learning which should be emphasized in classroom instruction about higher educational reform.

Keywords: Experience-based Cooperative learning, ICT Integration into classroom, Digital university, Higher education reform

1. 前言

Kinuthia (2008) 认为高等教育中 e-learning 的发展将有助于增加教学的灵活性，提供给不同学习环境中的学习者调整他们学习兴趣、需求和学习风格的机会。但同时他也认为班级容量大、带宽有限、时间以及资金有限都会阻碍信息技术与高校课堂教学的整合。确实如 Kinuthia 所说，上述四个问题已经成为当前高校 ICT 与学科教学整合的棘手问题。然而，随着 1:1 学习理念的普及和 IT 硬件产品性价比的优化，拥有笔记本电脑的大学生在高校中的比例逐渐增多。如果让学生把自己的笔记本电脑带入课堂，不但可以让没有笔记本电脑的同学协作使用，而且还可以在在一定程度上解决由于班容量过大等因素而引起的“整合鸿沟”的问题，这样就可以初步缓解高校由于生机比过小而造成的公用计算机不足的结构矛盾，找到一条能够利用现有条件变革学习模式的新途径。那么，这样的方式到底能够给课堂教学带来怎么样的影响呢？为此，我们开展了这方面的研究。

2. 相关研究

Zhao&Akahor (2001) 通过对高等教育中基于网络的各种协作学习方式进行研究之后认为, 协作学习途径的选择应基于如何优化学习绩效的原则, 既要合适, 还要更容易运用。他认为一起学习 (LT)、组成就分类 (STAD)、组游戏竞赛 (TGT)、小组调查 (GI)、Jigsaw、组教学 (TAI) 和协作读写 (CIRC) 这些策略都是可以采纳的。Susan (1999) 则明确指出成功的协作学习需要平衡班级氛围、小组构成、小组建设、协作技巧、教学设计以及班级管理这六个方面。David 等学者通过对医药、牙科、数学三个领域的教师和学生进行研究之后指出, 协作学习对学生是非常有益的, 学生对协作学习的反应的非常积极的, 协作学习效益发挥需要有小组、案例准备、合适的教室以及一个较为专一的教师小组。Neo (2005) 认为在小组学习中, 学生通过相互协作和交互并能在学习过程中主动参与, 协作学习结构、教师、学生和技术之间的关系以及技术支持的协作学习框架为学习领域提供了一个活性的和建设性指导和支持。这些研究大部分都是在“一对一”的视角下进行阐述的, 对课室中网络环境下“一对多”协作学习途径的探讨还较为空泛。印度的 Pal (2007) 等学者通过计算机多用户操作方式的设计支持发展中地区学生的学习是典型的“一对多”的硬件设计案例, 这个案例虽然不是发生在高等教育, 但对高等教育中的协作学习有着非常重要的启示作用。在当前高校生机较小、公共网络教室供不应求、“一对一”设备还不能完全普及并满足课堂教学需要的过渡时期, 如何突破课堂教学中“一机多用户”条件下技术促进教学的质量和效率理应成为当前高校教学改革探讨的核心问题之一。

3. 研究的问题

2-3 人共用一台笔记本电脑的条件下小组协作学习能给课堂教学模式带来怎么样的影响?

4. 研究方法

本研究使用了定量分析和定性分析相结合的研究方法。学生学习策略测评采用量表来支持, 学生对课堂教学有效性的评价用调查问卷中的封闭式题目支持, 学生对课堂教学改变的满意程度以及意见或建议用调查问卷中的开放式题目支持。研究中学习策略、调查问卷的分析全部由学生在课堂内统计完成。

4.1 样本

参与本研究的是某工科大学教育技术学系 05 级 22 名大三学生, 男生 11 名, 女生 11 名。

4.2 教学内容

研究以本科生教育技术学专业《教育技术学研究方法》第三章“调查研究法”为知识内容 (正常教学进度), 由作者亲自执教。

4.3 工具

本研究所使用的工具主要有 LASSI 和自编的调查问卷。LASSI (Learning And Study Strategies Inventory) 是由美国 Texas 大学 Austin 分校教育心理系的 Claire E. Weinstein 博士设计, 是一个测量学生学习运用和学习策略方法的工具。LASSI 是一个诊断性的测量, 其主要

关注与成功学习相关的显隐性思想和行为并且可以通过教育干预去改变和矫正 (Weinstein, 1987)。LASSI 在美国很多学校进行过测量, 信度和效度都非常高。LASSI 有 77 道题目, 包含态度 (ATT)、动机 (MOT)、时间管理 (TMT)、焦虑缓解 (ANX)、专心程度 (CON)、信息加工 (INP)、选择要点 (SMI)、学习辅助 (STA)、自我测试 (SFT)、考试策略 (TST) 十个分量。由于 LASSI 不但提供了量表题目, 而且还提供了详细的分数计算方法和百分比区间, 易于对每一个学习者学习策略的诊断测量与分析, 有利于教师指导学生认识个人学习策略的不足并且加以积极改进, 从而获得成功学习。

课堂教学效果调查问卷由论文作者自己编写完成。主要有两方面的用途: 一是通过问卷的方式来了解学生对课堂教学效果的满意程度以及意见或建议; 二是学生通过亲历问卷的填写来掌握问卷这一工具在教学实践中发挥的作用以及怎么样编写问卷才能达到研究者的设计意图和得到被问者的真实想法。课堂教学效果调查问卷的数据统计也可以由 SPSS 和 EXCEL2003 支持。

4.4 数据分析

数据分析主要采取了频次分析的方法, 然后将这些频次转化成百分比。与调查问卷略有不同的是, LASSI 的频次分析是按照该量表本身所规定的百分比区间进行转换的, 调查问卷是直接转换。

5. 研究设计

5.1 教学目标和学习者特征分析

调查研究法这一章内容的教学目标是“能够从总体上认识调查研究方法, 明确如何使用抽样方法来确定调查对象, 熟悉测量量表和问卷调查两种具体的调查研究方法, 并能熟练应用调查研究法进行教育技术研究”(李克东, 2003, p.83-84)。因为该校教育技术学专业课程设置的原因, 学生在大二的时候选修过《教育测量与评价》这门课程, 教材中的概念性知识如什么是调查研究、抽样以及什么量表、问卷都属于已学内容。经过对学习者特征的认真分析之后, 这一章的教学目标被浓缩为: 测量量表和问卷调查在教育技术研究中的熟练应用。

5.2 学生分组确定

班里一共有笔记本电脑 9 台, 这 22 名同学按照自愿结合的方式分为 9 组, 序号顺序为 1—9, 第 1、3、6、9 四个小组每个小组 3 名同学共用一台笔记本电脑, 其余 5 个小组都是两名同学共用一台笔记本电脑。采取自愿结合而不是按照同质或异质分组, 是因为人机比几乎是 2:1, 笔记本的持有者是固定的, 他们的技术水平要比其他同学高一些。自愿结合成一组的同学大都是同一宿舍, 小组中的协作会更为融洽。

5.3 教学活动设计

教学目标、学生分组确定之后, 将这一章的内容分成了 8 个学时共计 8 个教学活动, 如表 1 所示。由于考虑到学生电脑操作水平以及对量表、问卷的熟悉程度水平不一, 对于每个活动完成的时间, 都以一个课时即 40 分钟来调控, 这个时间对于学生而言是较为富裕的, 也符合一般大学课程规定的上课时间。

表 1“教育技术学调查研究法”一章的课时分配和教学活动设计

课时分配	教学活动设计
第 1—2 课时	教学活动一 (A ₁): 学生自主完成 LASSI 的作答 教学活动二 (A ₂): 学生在教师的指导下输入小组成员的原始测量分数
第 3—4 课时	教学活动三 (A ₃): 学生在教师的指导下利用 SPSS 统计软件和 EXCEL 在笔记本电脑上对 LASSI 十个分量的分数进行求和统计 教学活动四 (A ₄): 学生通过 U 盘互拷的方式集中全班数据, 按照 LASSI 的标准分数计算出 0—50%、50%—75%、75% 以上这三个区间的人数, 形成柱状统计图
第 5—6 课时	教学活动五 (A ₅): 学生自主完成课堂教学效果调查问卷 教学活动六 (A ₆): 以调查问卷为参考, 师生共同讨论调查问卷和量表的区别以及问卷编制方法两个知识点
第 7—8 课时	教学活动七 (A ₇): 学生以小组协作的形式讨论班级学习策略的总体水平, 在教师的指导下理解量表数据分析的方法和意义 教学活动八 (A ₈): 学生以流水帐的形式统计调查问卷封闭式题目, 以饼图或柱状图的形式呈现出来, 为了避免学生在调查问卷统计中出现主观倾向, 教师已经在课前将调查问卷上所有个人特征资料屏蔽

5.4 教学评价设计

学生完成教学活动之后, 通过电子邮件的形式提交给老师三份材料: (1) 以小组的形式提交一份全班学生学习策略总体水平分析报告(包括图和文字说明), 报告最多不超过 500 字; (2) 以个人形式提交一份个人学习策略水平反思报告, 字数不超过 500 字; (3) 以小组的形式提交一份班级课堂教学效果调查问卷统计图。

6. 研究的结果

6.1 以小组形式提交的全班学生学习策略总体水平分析报告

每一个小组都提供了类似第一小组的统计报告, 包括全班学生学习策略总体水平的平均值以及标准差(如表 2 所示)、总体的高中低分数区间和男女性别差异高中低分数区间(如图 1 所示), 并在老师的指导下尝试着有针对性地对全班学生的数据进行了分析。比如第一小组的分析如下:

我们班同学们在 STA (学习辅助) 方面很有优势; 在 TMT (时间管理)、ANX (焦虑)、CON(专心)、INP (信息加工) 方面也比较擅长; 在 SMI (选择要点)、TST (考试策略)、ATT (态度)、SFT (自我测试) 方面利用的不是很好; 在 MOT (动机) 方面则比较差。

对于男生和女生的分数比较, 相差较大的方面有: MOT (动机)、TMT (时间管理)、INP (信息加工)、STA (学习辅助)、TST (考试策略)。持平的方面有: ANX (焦虑)。在这其中相差最大的方面就是: MOT (动机), 其中男生动机得分在大于 50% 的区间中没有一个人, 而女生的动机得分在小于 50% 的区间中只有 5 人。

表 2 第一小组提供的全班学生学习策略总体水平平均值及标准差

性别	ATT	MOT	TMT	ANX	CON	INP	SMI	STA	SFT	TST
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

	Mean	Std.	Mean	Std.	Mean	Std.	Mean	Std.	Mean	Std.	Mean	Std.	Mean	Std.	Mean	Std.	Mean	Std.	Mean	Std.
男生	29.2727	3.7441	24.6364	2.7303	23.3636	3.6407	29.1818	4.2619	24.6364	3.9312	26.0909	3.2079	15.7273	3.2586	23.9091	3.8847	21.4545	2.5832	26.6364	4.0068
女生	31.8182	5.0758	29.6364	4.6962	29.4545	4.3212	30.3636	4.6749	29.0000	5.1769	29.0909	4.8673	19.8182	2.1826	30.3636	4.45584	25.6364	2.4196	32.5455	3.6977

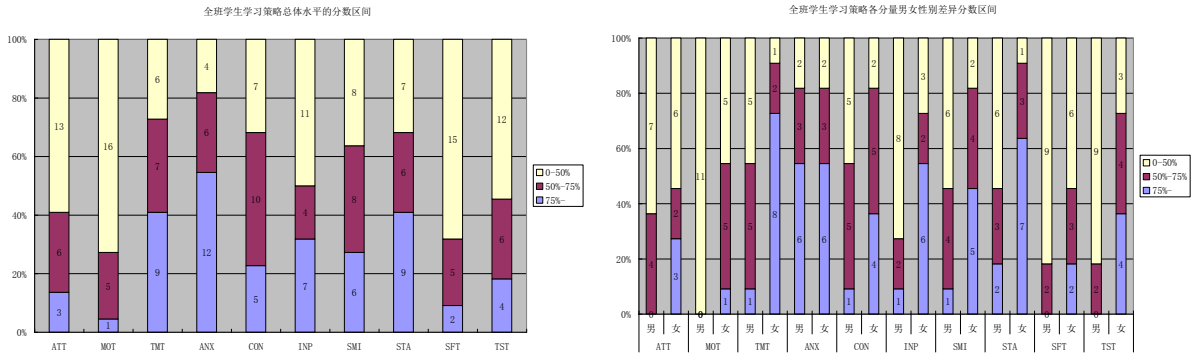


图 1 第一小组提供的全班学生学习策略总体水平的分数区间和各分量男女性别差异分数区间

6.2 以个人形式提交的个人学习策略水平反思报告

反思报告以班级平均水平为参考标准，结合自己得分较低的分量，通过反思的方法认识到这些策略对自己学习和生活的影响并在教师的指导下找到有效的改进方法。一位同学这样写到：

我觉得这个测试真的能够反应一些问题。当看到这个结果的时候我就觉得测得太准了！主要表现在如下方面：第一，在动机方面，我的学习动机就是找工作，自从上了大学以来我的学习就真的是为了找工作了，所以在学习动机上，我的动机不是很强；第二，在时间管理方面，我做的不太好，我的分数是20分，平均分是26分多，这在我的意料当中，因为平时我就是比较拖沓，老师布置的任务我一般都要拖到最后期限，从现在开始会认真改正。在其他几个方面，我觉得自己还做得比较好。我会继续发扬！

6.3 以小组形式提交的课堂教学效果调查问卷统计

调查问卷采用了 Likert 五点量表的形式呈现。封闭式题目一共 6 道，分别从教师的教学方式、学生的学习方式、教学内容的呈现策略、小组协作学习、教学的评价方式以及对教学小尝试的总体态度倾向六个方面来让学生对课堂教学的效果作出评价，如图 2 所示。

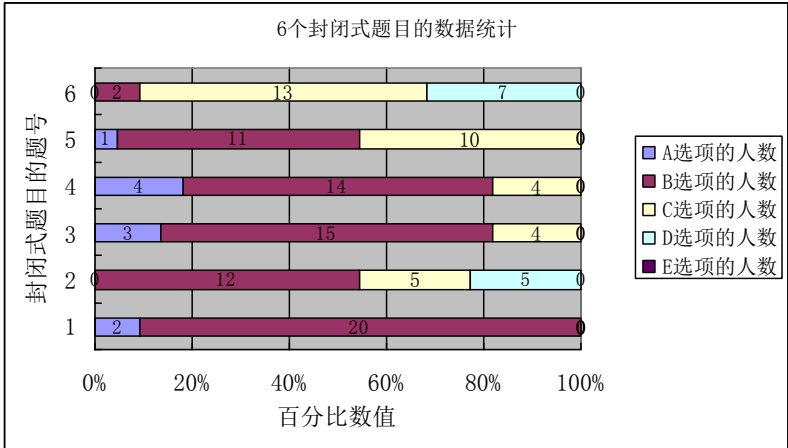


图 2 第四小组提供的调查问卷封闭式题目的统计结果

7. 结果分析

7.1 教师教学方式的转变

教师教学方式的转变主要涉及教师在教学过程中“怎么教”的问题，即通过什么样的方式进行教学才能提高高校课堂教学的质量和效率。在 2-3 人的协作学习环境促使教师的教学方式发生了明显的变化，主要表现在以下五个方面：

(1) 大学生特定阶段的学习者特征分析，不但要侧重原有知识基础的综合分析，而且要兼顾学生是否愿意对该章节知识内容付出情感参与；

(2) 不但关注中间群体，而且要始终提醒信息技术应用较弱和较强的个体，让他们在小组协作中主动找到合适的任务；

(3) 在教学设计中留出学生自主学习的时间和空间，做到学教并重；

(4) 既要关注信息化教学资源和学习工具提供的可获取性，又要将这些资源和工具的技术学习难度降到最低门槛；

(5) 任务、模式、案例和评价的一致性。

从调查问卷的频次统计中可以看出，学生对教师方式的改变是非常敏感而且表现出比较大的好奇心和兴趣，68.2%的同学对此次教师教学方式的改变是满意的（包括非常满意选项和满意选项），32.8%的同学表示一般，没有同学表示出不满意或非常不满意。

7.2 学生学习方式的转变

学生学习方式的转变主要是指在教学过程中学生“怎么学”即通过什么样的方式进行学习才能使得学生对某个学习主题达到成功状态。在 2-3 人的协作学习环境促使学生的学习方式发生了明显的变化，主要表现在以下五个方面：

(1) 学生通过协作学习完成知识的构建而没有使用传统“听课背笔记”的方式；

(2) 学生通过反思明显意识到自己在电脑的支持下学习方式发生了改变；

(3) 学生通过亲历体验让学到的知识在不同的实践情景中进行迁移和运用；

(4) 学生对教学内容的关注焦点已经从教材还是转移到对知识点或特定问题的理解、感受、体验和实践上。

在调查问卷中调查问卷一些同学“感叹”到大学生生活快结束的时候却跟自己从来没有合作过的同学合作完成了任务，觉得非常过瘾。大部分同学认为 LASSI 量表准确描述了自己的学习策略，为自己改进学习策略提供了依据。将调查研究法的学习体验带入实验研究法一章的学习，大多数学生感觉到实验研究法的学习是比较轻松的。

8. 讨论与启示

从上述的结果分析中可以看出，在 2-3 个人共用一台笔记本电脑的大学课堂学习环境中小组协作学习对教师的教学方式和学生学习方式都产生了积极的影响，并且在一定程度上提高了课堂教学的质量，这与 David W.Johnson(1981)的研究结果是一致的。本研究为初步缓解高校由于生机比过小而造成的公用计算机不足的结构矛盾提供了一种可能性，为找到一条能够利用现有条件变革学习模式的新途径做了初步的行动性探索。

在研究中我们发现，基于 LASSI 这个测量工具所产生的学生的个人体验和小组体验也同样促使了学习兴趣的提高和学习质量的提升，而且更为关键的是笔记本电脑支持的小组协作

学习支持了 LASSI 的过程计算, LASSI 诊断结果的准确性促进了学习者个体以及小组的体验与反思, 学习者个体以及小组体验与反思的顿悟感又使得他们对小组协作学习产生了某种程度的依赖和信任, 产生了“协作——体验——协作——体验”的螺旋循环现象。这种现象引起了我们的深思。

David A. Kolb 在 Piaget、Dewey、Lewin 等人研究工作的基础上提出的体验式循环圈(Mark K. Smith, 1996) 包括“具体经验——观察和反思——形成抽象概念——在新的情景中检验”四个组成部分, Peter Jarvis 在 Kolb 的基础上建立了一个包含“非学习、一些非反思的学习和一些反思的学习”三个组成部分的模型(Mark K. Smith, 1996)。其中在第三个组成部分“一些反思的学习”中从知识学习的角度对体验式学习的步骤进行了描述。体验式学习的核心在于学习者反思和如何反思, 即通过情景和经验在实践和试验的基础上进行反复推理、反思和评价, 从而使得学习者的学习状态发生改变和获得更多经验, 在这个过程中促进学习者实用化知识的发展和在新的实践情景中问题解决能力的提高。而以往的研究也表明, 小组协作学习强调学习目标导向和总体成绩激励(黄荣怀, 2003, p.3), 而本研究中由于 LASSI 这个工具的特殊性所引起的体验也成为了成功协作学习的一种导向和激励, 这种体验跟以往的导向和激励不同的是, 它更加强调某种特殊知识境遇中与个人成功解决实际问题相联系的那种顿悟和反思。

综合以上研究分析, 我们将本研究中的这种学习称之为体验式协作学习(Experience-based Cooperative Learning)。所谓体验式协作学习就是在某种协作型工具的支持下既能完成小组协作任务, 又能使得小组内成员成功获得与实际问题解决相关体验的一种协作学习。

- ◆ 体验式协作学习扩展了协作学习的内涵, 将协作学习与个体在实际问题解决中的体验紧密结合起来, 更加适合解决某种特殊知识境遇中所遇到的问题;
- ◆ 体验式协作学习不但重视协作学习过程对成员个体知识建构和情感因素的影响, 而且也重视协作学习结果能够给成员个体解决实际问题带来怎样的改进机会和策略;
- ◆ 体验式协作学习将个人绩效和小组绩效整合起来, 通过个体参与并利用协作型工具适应学生实用化的思维模式;
- ◆ 体验式协作学习更能让学生个体感受到职业角色和岗位胜任力, 能够让学生更加自主地将知识在不同的实际问题解决过程中进行迁移和转换, 为未来工作积累经验。

对于体验式协作学习设计而言, 关键在于是协作型学习工具的选取和如何激发学生的反思。协作性学习工具选取目的就是要让计算机环境支持下的小组成员都能参与活动, 同时这类工具本身带有某种可以指导学生解决实际问题的策略或方法。这种策略或方法产生的实用效果成为激发学生反思、产生体验的原因之一。本研究使用的 LASSI 这个协作性学习工具本身就具有个体学习策略的诊断功能, 而它的统计必须借助计算机而且是小组成员全部参与才能顺利完成。如果换成 Blog、论坛等其他工具, 虽然都可以借助计算机统计而且小组成员都能参与, 但是这些工具本身不具有某种学习发展方面的诊断功能, 所以能支持一般的协作学习, 但对于体验式协作学习而言, 就没有办法达成了。

9· 结论

2-3 人共用一台笔记本电脑的条件下小组协作学习对教师的教学方式和学生学习方式都产生了积极的影响, 并且在一定程度上提高了课堂教学的质量。本研究为初步缓解高校由于生机比过小而造成的公用计算机不足的结构矛盾提供了一种可能性, 为找到一条能够利用现有条件变革学习模式的新途径做了初步的行动性探索。通过本研究, 作者希望高校课堂教

学改革能够将重点放在体验式协作学习模式的应用上。

此次研究的遗憾之处在于没有采用量化的方式考察学生的知识掌握程度，而且在课堂教学中出现的教学进度拖拉、教学小失误以及小组协作时间浪费等现象在今后的教学中需要尽量避免。非常感谢北京师范大学知识工程中心提供的 LASSI，感谢北京师范大学现代教育技术研究所余胜泉教授为本研究提出了中肯的修改建议。

参考文献

- Huang Ronghuai(2003).The theories and methods of computer-supported cooperative learning.Beijing:People Education Press.
- (黄荣怀 (2003)。计算机支持的协作学习——理论与方法。北京：人民教育出版社。)
- Johnson, D.W., Maruyama, G., Johnson, R., Nelson, D., and Skon, N.L.(1981) Effects of Cooperative, Competitive, and Individualistic Goal Structures on Achievement: A Meta- Analysis, Psychological Bulletin .89(1), pp. 47-62.
- Kinuthia, W., & Dagada, R.(2008).E-learning incorporation: an exploratory study of three South African higher education institutions, International Journal on Elearning.7(4),pp.623-639.
- Kaufman, D., Sutow, E., & Dunn, K.(1997). Three approaches to cooperative learning in higher education, The Canadian Journal of Higher Education. Volume XXVII, Nos. 2, 3, pp37-66.
- Li Kedong(2003).The research methods of educational technology(in Chinese).Beijing Normal University Press.
- (李克东编著 (2003)。教育技术学研究方法。北京:北京师范大学出版社。)
- Ledlow, S.(1999). Cooperative Learning in Higher Education. Retrieved March 20, 2010, from <http://clte.asu.edu/active/clinhighed.pdf>.
- Mark K. Smith (1996). David a. Kolb on experiential learning. Retrieved May 20, 2008, from <http://www.infed.org/biblio/b-explrn.htm#links>.
- Neo, M. (2005). Engaging students in group-based co-operative learning- A Malaysian Perspective. Educational Technology & Society, 8 (4), 220-232.
- Pal, J., Pawar, U.S., Brewer, E.A. & Toyama, K.(2007) The Case for Multi-User Design for Computer Aided Learning in Developing Regions. Retrieved March 20, 2010, from <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1135896>.
- Welcome to PebblePad(2007). Retrieved June 9, 2008, from <http://www.pebblelearning.co.uk>.
- Weinstein, C.E. (1987). LASSI User's Manual. Austin: H&H Publishing Company, Inc.
- Jianhua, Zhao & Kanji AKAHORI.(2001) Web-Based Collaborative Learning Methods and Strategies in Higher Education, The 2nd International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, Kumamoto, Japan, July 4-6.

利用文章內容分析輔助學習歷程探勘

Mining Learning Portfolio by Using Documents Analyzing

呂承祐、黃昱晨、賴建宏

中原大學資訊工程研究所

郵件信箱：{bruce81tw, homerun76, soulwind}@cg.ice.cycu.edu.tw

鍾斌賢

中原大學資訊工程系

郵件信箱：bsjong@ice.cycu.edu.tw

李白峰

醒吾技術學院資訊管理系

郵件信箱：093094@mail.hwc.edu.tw

【摘要】線上教學已成為眾多輔助老師教學方式中，最主要的一種。線上學習有著不限時間、地點的特性，學生的線上學習行為如：上線次數、上線時間、閱讀教材的內容...等數據皆有學習歷程紀錄。然而此類紀錄大都為累計型的數據，並無法表現出學生在各觀念或是主題的學習成果。因此本研究使用文字探勘的技術將學生所發表的文章進行廢文過濾及主題分類，藉以實質了解學生在各章節的學習認知狀況，並適度的輔以輔助學習。本研究以關鍵字權重作為發表文章品質的依據，實驗結果顯示發表廢文過多的學生其學習成效較差，且發表文章之品質與學習成就趨向高度相關。

【關鍵字】文字探勘、線上教學、主題分類、輔助學習

Abstract: Among supplementary teaching methods, online teaching is the most important one. It is not limited to time and location, and can record the learning behaviors, such as online frequency, online time, and reading materials, in the learning portfolio. However, such recordings are mostly accumulative data, which cannot reflect the outcome of the students' concept or theme learning. Thus, this study used text mining technology to filter and categorize the articles posted by students, in order to understand students' learning cognition of each section, and provide appropriate learning aid. The Term Frequency Inverse Document Frequency (TFIDF) of keywords were treated as the criterion for the quality of the posted paper. Experimental results indicated that students who posted more non-useful articles have poorer learning outcome, and the quality of posted papers and learning outcome are closely correlated.

Keywords: text mining, online teaching, subject categorization, supplementary learning

1. 簡介

現今網路發展迅速，線上教學逐漸成為輔助老師教學之主要方式之一。線上教學平台內的所有活動皆能以學習歷程記錄的方式呈現，例如：上線次數、上線時數、發表文章數、發表文章的主題...等。若能分析上述之資料，老師可以了解學生線上學習的行為；並經由線上問答或議題討論中學生的回答，掌握學生對各主題了解的程度，亦可看出學生對於各主題的偏好程度，

及時修正教學內容，或提供更為廣泛的學習內容。

雖然老師可利用線上活動紀錄來分析學生的學習行為，但是有一部分的學習行為並無法確實的表現出學生對於何種概念或是內容的學習不足，例如上線時數僅能代表學生在教學平台上所待的時間，學生實際的行為內容是學習或是參與討論或是發呆則不得而知。其餘諸如：上線次數、閱讀頁數等累計型的資訊也有可能是學生無意義的重複動作而增加的。同時，由於老師與學生屬於一對多的關係，眾多學生討論所產生的大量文章，若老師必須一一閱讀分析，則需消耗大量的人力及時間，將使教學品質降低。

因此本研究針對學生討論文章內容，利用文字探勘技術對文章內容進行分析及分類，計算出其權重值，作為文章內容品質高低的代表。本研究進一步驗證是否文章品質的高低與學習成就有明顯相關性，以便針對發表文章品質較低的學生予以輔導，以及找出較佳的文章作為教學範例供其他學生參考。

2. 文獻探討

2.1. 學習歷程

網路教學可以記錄學生各項活動情況，並加以分析的方式來得知學生的學習成果，此記錄稱之為學習歷程。然而，在眾多活動記錄中，參雜著無助於分析學習成效的資訊，因此如何從已知的學習歷程記錄中找出適當的資訊以供分析已成為目前各研究的主題。

利用各學生在相同平台中活動的記錄建立各自的使用者模組(User Model)可提供教師分析比較學習者之間學習成效差別的依據(W. Wang, 2004)。而針對學生在網路平台中的活動內容加以分析，同時也可以由分析的結果中找出適合不同學生學習成效的對應教材內容(C.C. Chang, 2001)。

網路教學可記錄學習活動的特性被大量應用，同時有關學習歷程之內容的研究也隨之產生，其中資料探勘(Data Mining)這種具有可分析各類資訊的能力被應用於學習歷程的分析上，例如：利用探勘結果產生決策樹、選擇適性化教材、文字資訊萃取...等(C. Romero, 2007)。本研究著重於資料探勘領域中的文字探勘部分，希望藉由文字探勘的方式分析出學生文章中內涵意義，以及該文章所屬分類(章節)，藉以了解每位學生在各章節之學習認知狀況，並加以適度輔導。

2.2. 文字探勘

由於近年來網際網路的普及，因此可將一般平面書籍數位化並以網路作為媒介傳達。但隨著資料量的逐漸增加，若以人工進行各項分類方式已漸漸不堪負荷，而資料庫知識發掘技術(Knowledge Discovery in Database, KDD)便針對此問題來進行研究及解決(U. Fayyad, 1996)。

文字探勘為眾多資料探勘方式中的一種，KDD的探勘與分析模式並無法完全契合於文字探勘技術上，因為文字探勘著重於文字的前置處理，相較於KDD技術需要更為大量的處理步驟，而探勘的演算法也更為複雜。文字探勘應用了資訊檢索(Information Retrieval, IR)、資訊萃取(Information Extraction, IE)...等技術，利用這些技術可探勘出文字內隱含的資訊。文字探勘為利用編輯、組織、分析大量文件以提供使用者特定的資訊以及其特徵和關聯(D. Sullivan, 2001)，因此如何將大量的文件資料探勘出有用的資訊成為主要的研究方向。

文字探勘的第一個步驟為分析語義及自然語言的內容，使得文件之中的關鍵字等特徵資訊可以被分離出來。但是此步驟時常遭遇特徵資料的屬性定義不清導致內容的維度過多的問題(J. Dörre, 1999)。因此原始文件在做文字探勘時，必須加上對特定文字選取的動作，並反覆檢視文

件內容找出特定的文字，再輔以文字萃取步驟將文件簡化為各關鍵字特徵。此外，藉由比對預先設定好的文章樣板(Template Documents)，由樣板文章中找出特徵最為相似的文章，以此文章的關鍵字作為簡化後的結果也可減少維度過高時運算過多的問題(Z. Bar-Yossef, 2002)。

潛在語義索引法(Latent Semantics Index, LSI)則是利用相關文章群集分類的特徵向量建立向量空間模型(Vector Space Model, VSM)，經由向量空間模型可以有效的減少維度，同時能表現出原始文章的特徵(S. Derwester, 1990)(H. Schütze, 1997)。差別潛在語義索引法(Differential Latent Semantics Index, DLSI)則是潛在語義索引法之改良，針對正規化之後的特徵向量值矩陣與各文章分群進行差異度比對(L. Chen, 2003)。

2.3. 文字探勘與教學領域

在過去，教學資源受限於傳播平台的限制，使得學習者取得的管道較少，但隨著網際網路快速發展，眾多教學資源也變的容易取得，但也造成學習者在閱讀上的困擾。其原因在於網路上的資源大多沒有固定的閱讀格式或表現方式，導致學習者在尋找或是閱讀的過程中無法迅速理解其涵義。

對於大量存在於網際網路中的資源，可以利用文字探勘來取得資源中的相關知識，並加以描述成可供學習的知識地圖(Knowledge Map)(R. Cooley, 1997)。也可藉由文字探勘分析學習者的文章，將萃取出來的知識補充至學習歷程中做為分析學習歷程的參考。

此外，當學生利用網際網路學習時，若遇到問題雖可以即時反應，但不同問題需要不同的對應及解答，而選擇正確的解答的流程目前仍仰賴手動選取的方式(G..J. Hwang, 2008)。此狀態除手動缺點外，也受制於老師活動時間的影響，時常出現學生即時提出問題卻無法得到即時解答的狀況。因此，利用文字探勘分析問題內容並針對內容選擇答案的方式成為目前解決必須手動選取問題的解決方式之一。

2.4. 關鍵字權重及分群

計算詞彙權重可用來表示不同詞彙在文件中的重要程度，取權重較高者做為文件的特徵。關鍵字權重 (Term Frequency Inverse Document Frequency, TFIDF) 是使用字詞頻率(Term Frequency, TF)與反向文件頻率(Inverse Document Frequency, IDF)的乘積來表示(G. Saltom, 1983)，其公式為 $TFIDF = TF \times IDF$ 。字詞頻率為某一關鍵字於某篇文章中出現的頻率(次數)，若頻率

越高則代表對此文件越重要，其公式為 $TF = \frac{K_i}{\sum_{j=1}^n K_j}$ 。文件頻率(Document Frequency, DF) 為某

一關鍵字在所有文件集中有出現的文件數，因此若次數越高則代表此關鍵字被文件使用的次數就越多，極可能為平時用語。反之次數越低則代表此關鍵字是較少在文件中出現，因此可能

為較專業之用字。公式為： $DF = \log\left(\frac{D_k}{|D|}\right)$ ， $|D|$ 為此文件集中的文件數量， D_k 為關鍵字

k 的出現文件數。為了以數值高低直觀表達重要程度高低，因此採用了反向文件頻率也就是文件頻率之倒數，作為重要程度表達的依據。因此當 TFIDF 值越大，代表此關鍵字在文件中所影響的程度越高，可將較大的關鍵字集取出來便可做為此篇文章的特徵向量。

差異式分群(Differential Clustering) 是屬於差別潛在語義索引法內之一種方法(S. Harper, 2007)，此方法將分群內每篇文章依關鍵字表中 n 個關鍵字，計算出每篇文章的 TFIDF

值作為該文章的特徵向量，形成一 n 維之特徵向量。並針對各分群內文章計算分群的質心 (Centroid) 向量作為此分群之特徵向量。最後計算測試文章之特徵向量與每個分群之特徵向量的夾角大小，挑選出最接近之分群作為此文章的分類。

3. 研究方法

3.1. 文章內容探勘流程

由於本研究將針對特定教學主題做分析，因此採用固定式關鍵字表，以人工方式建立包含課程內容的關鍵字，並建立各關鍵字之間相互的關係及分類，例如：“process”及“thread”會被分為同一分類，但非相同字；而“process”及“處理元”不僅為同一分類，且因為其意義相同而被視為相同字。經過建立關鍵字表及關鍵字表分類後，本研究依據關鍵字表對文件內容進行搜尋，以找出文件內包含的關鍵字以及關鍵字間的相互關係。關鍵字可表現出文章的特徵，根據特徵的不同可以比較出不同文章之間的關連程度以及文章內容代表權重高低。

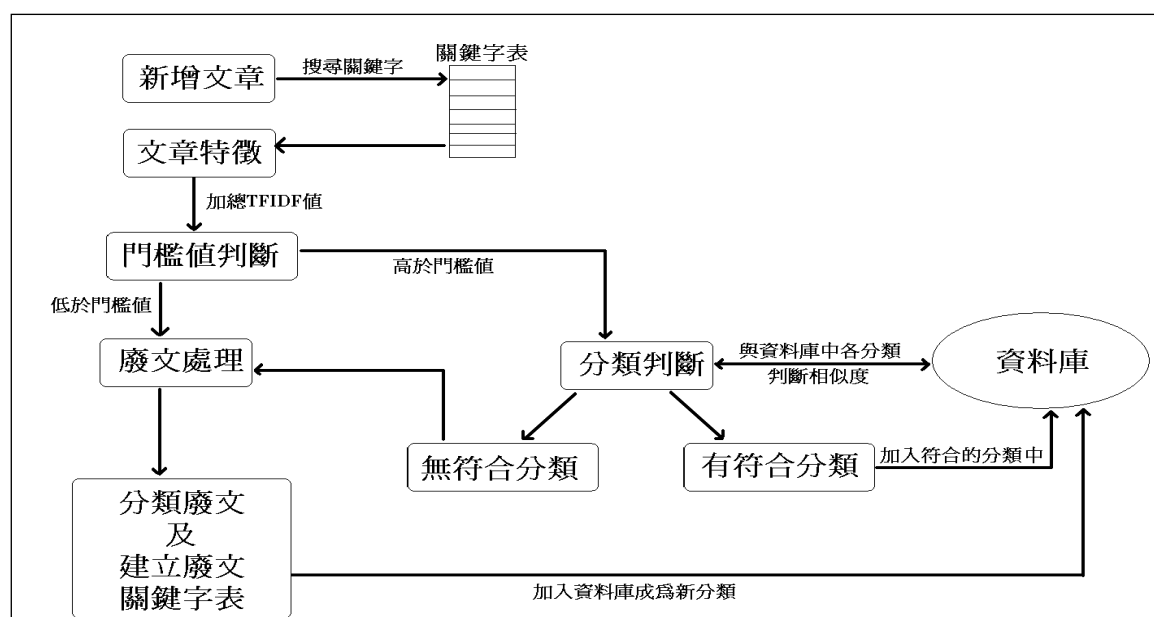


圖 1 判斷流程圖

圖 1 為新增文件之判斷流程，利用擷取出的文件特徵，依據文件中關鍵字的 TFIDF 值加總做為判斷依據，將總值過低的文章視為廢文。然後將非廢文的文章利用差異式分群在資料庫文件集中進行相關度比較(S. Harper,2007)，並驗證相關度是否高於檢定門檻值，以找出最適合的分類。若無法找出適合的分類，則將此文章視為廢文。

3.2. 知識資料庫的建立

首先找出一些內容較佳且文意清楚的文章用來訓練，以人工方式將文章分類作為初始資料庫內容。利用本研究之廢文過濾及文章分類功能對一些文章依初始資料庫內容作判斷，系統自動由其中挑選出高於設定門檻值的文章加入資料庫中；為求資料庫之正確性，挑選出的文章再經由人工判斷一次將誤判剔除。最後完成的資料庫即為知識資料庫，往後，若新增文件達到所設定的門檻值，將會自動加入知識資料庫中以擴充資料庫內容。

3.3. 廢文過濾及文章分類

本研究判定廢文的方式有三種，第一種方式為設定 TFIDF 門檻值，任何文章中各關鍵字的 TFIDF 值加總後低於門檻值，則直接視為廢文。TFIDF 值僅能代表此篇文章對於全體關鍵字的使用的量，無法表現出此篇文章使用了哪個分類的關鍵字，是用來表達那個主題，因此若無法判斷分類，將無法了解文章所表達的意義。

為了彌補 TFIDF 在文章意義判斷上的不足，例如：具有大量的關鍵字，但其所使用的關鍵字分別屬於各不同的分類，使得完全無法看出要表達的主題。因此第二種方式加入文章分類判斷，透過差異式分群法計算文章與各分類之相關度，找到相關度最高的分類，並驗證相關度是否高於檢定門檻值，如果未高於門檻值，則此文章視為廢文。

廢文並非完全無用的文章，廢文中可能透露出關於學生學習狀況的訊息。因此第三種方式將廢文作為一個分群，對此群中挑出最常被使用的關鍵字，並將關鍵字建一「廢文關鍵字表」，用途與一般關鍵字表相反。系統採用廢文關鍵字表，若文章 TFIDF 值高或與廢文分群相關度高，代表此文章具廢文特徵，可視為廢文；藉由此方法可以補強廢文過濾的精準度。

廢文分群內可根據內容再分為問題文、回應文、聊天文...等。各分類均有其代表的潛在意義，可作為觀察學生學習態度或是成效的表現。例如：問題文並非完全無意義，因為不懂才會提出問題，但可能是學生對於此主題不了解，以致於無法表達出正確的關鍵字或是想法。

4. 實驗規劃

4.1. 實驗對象

本研究以中原大學線上教學平台「中原網路學園 i-learning」中學生活動狀況進行探勘，實驗對象為修習資訊工程系 2007 年「系統程式」之學生。本研究針對文章內容及學生學習成效分析，期望找出學生學習成效與其發表文章內容的關連。

4.2. 知識資料庫的建立

初始資料庫為 2005 及 2006 年「系統程式」課程中老師上課投影片及議題討論區內所發表之文章，由人工選出適合的文章及適合主題的關鍵字，建立關鍵字表，並依課程章節進行分類。老師上課投影片為課程的標準教材，分屬於各別章節，是具代表性的文章樣板；議題討論區內每個討論主題均非常明確，且於授課規劃時均已經設定各主題所屬章節。

以初始資料庫為依據，對 2005 及 2006 年「課程討論區」內文章進行分析訓練，並將分析結果中與關鍵字表相關度較高的文章加入資料庫中，加入的門檻值設為初始資料庫內文章的 TFIDF 平均值。進行訓練的目的為增加資料庫內容與準確度，因此以人工再次檢視分析結果，進行誤判修正後，此資料庫作為後續實驗所使用的知識資料庫。「課程討論區」沒有設定主題，是由學生依自己學習狀況提出問題及進行互動討論，所以被判定為廢文的比率也較高，但本研究所提出的方法在此階段誤判比率僅約為 5%。

4.3. 廢文過濾及文章分類

本實驗針對 2007 年度「系統程式」課程中，「課程討論區」學生所發表文章及「議題討論區」內所有文章，進行廢文過濾及文章分類。「議題討論區」內學生發表的文章有 5.6% 為廢文，而廢文誤判率為 2.1%；「課程討論區」內學生發表的文章沒有設定主題，是由學生依自己學習狀況提出問題及進行互動討論，所以有 60% 為廢文，而廢文誤判率為 4.1%。

4.4. 實驗目標

假設學生要發表出一篇符合討論主題且具有參考價值的文章，其本身必具備一定的知識程度，並閱讀有關於此主題的文件或是經由各學習平台學習。對於討論主題的回應及討論，也必須有一定程度的理解，才能理解其他學生所發表的文章內容並做出正確的回應。相對的，若是回答的答案不符合主題，可能是學生學習不足而誤解或完全不了解討論的內容，文章內容往往會出現不屬於討論主題的關鍵字，或形成不含關鍵字的廢文。因此可經由文章分類之後的結果看出學生對於各主題內容的喜好程度，或是經由廢文種類的細分看出是屬於提出問題的文章或是無意義的灌水文...等不同的廢文類型。上述類型中若為提問之類型，例如：對於某主題的疑問、某概念的解釋...等，老師或助教便可給予正確答案或是引導學生正確思考方向；對於老師的引導學生若能了解，可能會再提出學生自己的看法，進而引發更廣泛的討論。而屬於無意義的回文的類型則可提出警告或是作為評分之參考，以免學生以大量的廢文獲得平時表現分數。

本研究針對學生發表文章內容及學習成效進行分析，以三種廢文過濾方式找出學生所發表的廢文；以學生發表各文章的 TFIDF 平均值作為文章品質的參考，比較學生之間的相互高低關係，並和各項成績進行各項檢定分析，期望找出學生學習成效與其發表文章內容的關連。希望藉由分析之數據給予教師授課參考，並可針對學習不足的學生給予輔導。

5. 實驗結果

本實驗探討學生發表文章內容與學習成就之關係，希望藉此找出兩者之間的相關性。實驗將發表文章最多的前 15 名，針對其文章 TFIDF 平均值與系統程式期中、期末考試、考試平均（期中考及期末考的平均），及學期成績以 ANOVA 檢定是否有相關性。

此 15 位同學的發表文章情況為廢文比例大於或等於 50% 的有 7 人，其中只有兩人最終學期成績及格，此 7 人的學期成績平均為 52.36；考試平均為 51.36；廢文比例小於 50% 者共 8 人，有 6 人及格，學期成績平均為 65.04，考試平均為 65.25。其餘統計數據如表 1。

表 1 平均成績統計

廢文比例	期中考	期末考	考試平均	學期成績	TFIDF 平均值
50% 以上	54	48.71	51.36	52.36	0.452
<50%	68.63	61.88	65.25	65.04	0.777
total	61.8	55.73	58.77	59.12	0.625

對於發表廢文比例較少的學生，其相對考試成績較佳，可能是因為對於全部的討論內容或是主題都有一定程度的學習才能完整回應；所以整體而言，若學生的廢文比例較少，且文章內容品質也會較好。廢文比例多的同學，可能是對所有主題沒有全盤了解，只了解一小部份或是全部不懂；因此在發表文章時只能針對自己懂的部份提出好的論點或文章內容，對於不懂的部份只能亂回或是不回答，進而導致廢文量增加。

由於成績與發表文章品質之間的關係不明確，因此本實驗將各項成績及學生發表文章之 TFIDF 平均值以 Pearson 檢定兩者之間相關性，檢定結果如表 2 及表 3 所示。檢定結果顯示發表文章之 TFIDF 平均值與考試成績及學期成績均呈正相關，換句話說，發表文章的內容與學習成效是正面相關的，表示發表文章品質越佳的學生，學習成效相對會較好。

表 2 考試平均與發表文章品質之檢定

		TFIDF 值正規化	考試平均
TFIDF 值正規化	Pearson 相關	1	0.564*

	顯著性 (雙尾)		0.029
	個數	15	15
*在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。			

表 3 學期成績與發表文章品質之檢定

		TFIDF 值正規化	學期成績
TFIDF 值正規化	Pearson 相關	1	0.543*
	顯著性 (雙尾)		0.037
	個數	15	15
*在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。			

為進一步證明上述論點，本研究採用 ANOVA 檢定作為各項成績與文章品質是否有相關的檢定方式，表 4 及表 5 為各項成績與 TFIDF 平均值檢定的結果。本實驗以 15 名學生發表文章的 TFIDF 平均值做為標準，將高於平均值與低於此平均值的同學分為兩組，對考試平均及學期成績做檢定。其 F 值大於臨界值，代表高於 TFIDF 平均值與低於 TFIDF 平均值兩組在考試平均成績上有明顯差異，且 TFIDF 平均值較高者的考試平均也遠高於 TFIDF 平均值較低者。學期成績檢定結果之 F 值亦大於臨界值，且差異幅度較考試成績大；可能是由於學期成績參考的因素較多（包含線上表現分數），而出現較大差異。整體而言，若是發表文章品質佳的同學，考試成績及學期成績都較佳，再次印證上述理論。

表 4 考試平均之 ANOVA 檢定

組	個數	總和	平均	變異數		
低於平均	8	381.5	47.6875	202.2098		
高於平均	7	500	71.42857	182.619		
變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	2104.25	1	2104.25	10.89337	0.005742	4.667193
組內	2511.183	13	193.1679			
總和	4615.433	14				

表 5 學期成績之 ANOVA 檢定

組	個數	總和	平均	變異數		
低於平均	8	388.9	48.6125	148.9412		
高於平均	7	497.9	71.12857	147.629		
變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	1892.701	1	1892.701	12.75959	0.003409	4.667193
組內	1928.363	13	148.3356			
總和	3821.064	14				

6. 結論與未來工作

本研究將學生於線上學習活動中所發表的文章分析後發現，文章內容確實可作為評斷學生學習成效的表現的參考依據，因為能發表出品質較好的文章則代表其課程學習已具相當程度的了解，若品質不佳或廢文過多則代表其學習成效不佳。我們目前雖可分別出發表文章的同儕其發表文章的品質及學習成效之差異，但對於不發表文章的同儕則無從分析，因此未來將結合學習歷程診斷系統(B.S. Jong, 2007)，以簡訊或是電話連絡等方式刺激學生發表文章，並將本研究所探勘出的內容也併入學習歷程內，將可進一步提高應用的範圍。

參考文獻

- B.S. Jong, T.Y. Chan, Y.L. Wu (2007). Learning Log Explorer in E-Learning Diagnosis, IEEE Transactions on Education. Vol. 50. (Issue 3), pp.216-228.
- C.C. Chang(2001). A study on the evaluation and effectiveness analysis of web-based learning portfolio (WBLP). British Journal of Educational Technology. Vol. 32 (No. 4), pp.435-458.
- C. Romero, S. Ventura(2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005, Expert Systems with Applications. Vol. 33. (Issue 1), pp.135-146.
- D. Sullivan(2001). Document Warehousing and Text Mining, Wiley Computer Publishing, pp.326.
- G.J. Hwang , P.Y. Yin , T.T. Wang , Judy C.R. Tseng , and G.H. Hwang(2008). An enhanced genetic approach to optimizing auto-reply accuracy of an e-learning system. Computers & Education. Vol. 51. (Issue 1), pp.337-353.
- G. Salton. and M.J. McGill(1983). Introduction to Modern Information Retrieval. New York: McGraw-Hill.
- H. Schütze and C. Silverstein(1997). Projections for efficient document clustering. In Proceedings of SIGIR'97 Vol. 31. (Issue SI), pp. 74-81.
- J. Dörre, P. Gerstl, and R. Seiffert (1999). Text mining: finding nuggets in mountains of textual data. In Proc. 5th ACM Int. Conf. on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD-99), San Diego, ACM Press, New York, US. pp.398-401.
- L. Chen, N. Tokuda, A. Nagai(2003). A Differential LSI Method for Document Classification. In Proceedings of the ACL-2003 workshop on Patent corpus processing, pp.25-32.
- R. Cooley, B. Mobasher, and J. Srivastava(1997). Web Mining : Information and Pattern Discovery on the World Wide Web, In Proceedings of Ninth IEEE International Conference of Tools with Artificial Intelligence, pp.558 -567.
- S. Derwester, S.T. Dumais, G.W. Furnas, T.K. Landauer and R. Harshman(1990). Indexing by latent semantic analysis. In J Amer Soc Inf Sci.1,6, pp.391-407.
- S. Harper, S. Bechhofer(2007). SADIE: Structural semantics for accessibility and device independence. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Vol. 14. (Issue 2).
- U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro , and P. Smyth(1996). From data mining to knowledge discovery in databases. AI Magazine, Vol. 17. (No. 3), pp37-54.
- W. Wang, J.F. Weng, J.M. Su, S.S. Tseng(2004). Learning Portfolio Analysis and Mining in SCORM Compliant Environment. Frontiers in Education, 2004. FIE 2004, 34th Annual. Vol 1.
- Z. Bar-Yossef and S. Rajagopalan(2002). Template Detection via Data Mining and its Applications. In Proceedings of the 11th International World Wide Web Conference (WWW2002) pp580-591.

快速协作知识建构运用于第二语言学习

Rapid Collaborative Knowledge Building for Second Language (L2) Learning

温韞、陈文莉、吕赐杰

南洋理工大学国立教育学院 学习科学研究所

邮件信箱: yun.wen@nie.edu.sg

【摘要】随着社会文化理论(sociocultural theories)在第二语言学习研究领域日益地得到关注,部分研究者正尝试着以一种新的视角去看待语言知识和学习的本质,从而重新诠释第二语言学习过程及其核心要素。从该知识观出发,在已有的协作知识建构理论的基础上,考虑到实际课堂需求以及第二语言学习特点,本文提出了“快速协作知识建构”的概念与原则,并结合案例概括性地阐述其在新加坡华文课堂中的运用。

【关键词】快速协作知识建构、电脑支持的协作学习、第二语言学习、华文学习、Group Scribbles

Abstract: “Sociocultural theory” brings a new understanding on knowledge and learning in second language learning. From this epistemological perspective, this paper outlines the concept of “rapid collaborative knowledge building” and its principles based on the collaborative knowledge building theory by taking the real classroom practice and the characteristics of secondary language learning into consideration. Three learning scenarios from Singapore Chinese language classes are adopted to illustrate how this concept and its corresponding principles guide second language teaching and learning in real classrooms.

Keywords: Rapid Collaborative Knowledge Building, Computer-supported Collaborative Learning (CSCL), Second language learning, Chinese language learning, Group Scribbles (GS)

1. 前言

电脑支持下的协作学习(Computer-supported Collaborative Learning, CSCL)研究重点关注在共同活动环境下意义形成的实践过程与途径(Koschmann, 2002)。而这些研究所涉及的实践活动多以理科(如数学、科学等)学习为背景,相对较少关注语言学习。其根本原因很大程度上归为CSCL的研究者和传统的语言学家对语言学习本质的不同解读。前者从社会文化理论(sociocultural theories)出发将语言看作是是人类最重要的社会文化质品(social artifacts)之一,是社会知识建构的产物。语言学习则被理解为是源于社会活动的一种符号学的过程(Block, 2003; Lantolf, 2000; Lantolf & Thorne, 2006)。然而,这点有悖于主流语言学习研究者对语言学习本质的理解。从传统认知理论的视角出发,他们关注的是语言的心理表征(mental representation),将语言学习看作是发生在个体头脑内部的心理过程。大抵正因为此,自20世纪90年代末期以来,虽然电脑支持下语言学习(computer assisted language learning, CALL)的实践研究已有了蓬勃的发展,CSCL与语言学习相结合的理论研究则相对滞后。

在协作知识建构(Collaborative Knowledge Building)理论的基础上,我们提出快速协作知识建构的概念并将其作为研究范式,在新加坡部分中小学开展了为期3年的以Group Scribbles(GS)软件为平台的二语协作学习研究(Looi, Chen & Wen, 2009)。本文将着重论述快速协作知

识建构概念及其相关原则，并通过三节华文阅读理解课的教学案例，解读其在实际课堂活动中的可实现形式与所能够发挥的功用。

2. 从协作知识建构到快速协作知识建构

Bereiter 和 Scardamalia (2003) 将协作知识建构定义为个体在特定的组织中相互协作、共同参与某种有目的的活动，最终形成某种观点、思想、方法等智慧产品的过程。其目的不是简单地提高个体头脑中的知识内容，而是以促进协作责任感为目标 (Zhang, et.al., 2009)，关注整个学习共同体的知识提升。由此概念出发所提出的一系列原则，为实际教学活动中知识建构共同体及其文化的形成，提供了可执行的依据和评价的标准。然而，无论是原则的提出，还是围绕原则的运用所展开的研究，绝大多数是基于知识论坛 (Knowledge Forum, KF) 这一网络平台。在该平台所提供的一系列供综合整理、同侪互评、相互提升的信息支架的辅助下，学生能够非同步贡献自己的智慧产品。在该网络协作环境下，每一位参与者被认为具备天然的创造力，能够在参与知识持续建构的过程中，不断地实现知识创新。

这种创新是从个体或群体的不知到知的过程。在理科学习当中，它可被认作是学习者通过协同知识建构的过程不断更新自己对某种自然现象的认识，或不断地加深对某个科学概念的理解。在数学学习中，它所涉及的对象亦可是一个数学概念，一个数学公式。而在语言学习中，虽然研究者们普遍认同协作知识建构理论的雏形源于 Bereiter 和 Scardamalia 对写作模型的探究，他们所提出的写作过程中由知识告知 (knowledge telling) 向知识转换 (knowledge transforming) 的转变即使是在二语写作的研究中亦是备受关注。但是，在其后的协作知识建构理论与实践相关的大量研究中，尽管写作过程中知识创新的重要性被较为广泛地接受且得以关注，受限于对语言学习本质理解，协作知识建构、知识创新的概念在其他语言学习的相关研究中则鲜被提及。而作为主流学习的重要补充的知识建构 (Bereiter, 2002)，具有一定的普适性，不受限于特定的学科 (Scardamalia, 2002)，在语言学习中它的重要性也应同样得到重视。以第二语言学习为例，协作知识建构所关注的不是单纯的语法、句法规则的记忆，或是在运用中语感的生成、语言运用的自动化程度 (automatic) 的提高。它在认同语言在社会交互中不断提升的同时，所促发的是语言学习环境的变革。它所要求的语言学习社区建构文化的形成，在与二语学习者个体和群体的智慧产品的生成起相辅相成作用的同时，也对二语学习者的终身语言学习能力与兴趣的培养起至关重要的作用。

以此为依据，立足于社会文化的研究视角，我们提出快速协作知识建构的概念与原则，用以研究 CSCL 环境下的语言学习。我们不否认协作知识建构社区文化的生成是一个长期的渐进的过程。这里的“快速”是一个相对概念，相对于 KF 所提供的异步协作知识建构环境，GS 协作学习环境是面对面课堂教学的重要辅助。“快速”有两个方面的含义：一是在时间维度上相对较短。如 KF 较广泛地被运用于课堂以外的教学，一项教学活动的完成往往基于一段较长的周期，而 GS 只要适用于课程时间有限、教学目标明确的课堂教学。二是为参与者提供“轻快式参与”。所谓“轻快式参与”是指学生在一定规格的小贴上，用概括性的词或句来表达自己的观点 (Looi, Chen & Patton, 2009)。这些观点无需是长句子或段落，学生需要试着用简捷的话语表达清楚自己的观点。观点甚至无需十分成熟，关键在于鼓励学生积极主动地去思考和分享。点滴的观点或被画、被写，或被输入在各个小的贴上，纵然开始时略显无序，但是高效。各个小的观点在被凌乱地张贴后，可以按需要被整理、归类，并在此过程中，新的观点被不断地激荡、生成和提升。GS 在为学生提供了一个知识交互平台的同时，更重要的是提供给不同语言能力的学生相对均等的表达自己观点的机会，以实现真正的观点/知识先行。

“轻快式参与”所促发的“全民参与”是协作知识建构文化能够顺利生成的前提。对于二语学习的初学者而言，他们很难用目标语言详尽地表达自己的观点，且受限于认知负载（Cognitive load），他们在面对大量意义信息的时，很难注意力集中（Schmidt, 2001）。“轻快式参与”鼓励他们各种形式尝试性地参与到小组活动中。此外，个人活动版与公共活动版分开的互动平台设计，也在很大程度上降低了第二语言的学习者在参与协作活动时的焦虑。

3.快速协作知识建构平台

在 GS 平台所创设的共享空间内，参与者可借助图像或文本，完成个体作业及社群分享，以促进组内以及组间协同观点的生成、汇总与整理，从而达成从个体至小组进而全体的知识提升。

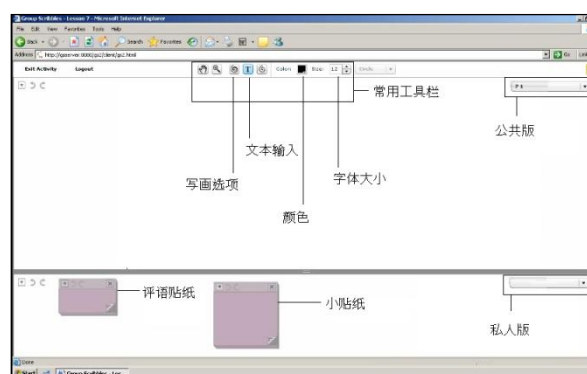


图 1: GS 2.0 界面

GS 的界面主要包括个人版与公共版两个部分。如图 1 所示，下方为使用者的个人版，该版内的一系列操作，其他参与者均不可见。参与者可以选择他们所喜欢的方式，亦写、亦画，亦或键盘输入，在个人版的小贴上表达各自的观点。当一张小贴纸被完成并被用鼠标或电子笔拖拽到上方的公共版时，其他参与者在贴纸发布的第一时间随即可见。由此而实现信息的即时传达与观点的同步分享。已被张贴在公共版的小贴纸还可以被拖拽回任何一个活动参与者的个人版，进行复制与修改。同时参与者也可以用更小号的评论贴纸，对他人的观点加以评论。贴纸可以在公共版内被自由地移动，其目的是为了更方便参与者进行观点的分类与重组，而其附着其上的评论贴纸也会跟随小贴纸的移动同步移动。

每个参与者在进入 GS 活动的时候都拥有一个登陆帐号及以自己登录帐号命名的个人版。任何在个人版的观点贴纸只有登录个人可以看到，公共版的观点贴纸全部活动参与者都可以看到并进行编辑修改。活动的公共版可以不止一个，由活动的设计者按需要设定，且可添加背景图片。在课堂教学中，一般情况下老师会根据一堂课中所需进行的 GS 活动的次数，以及班级内小组的总数，为各小组分别设定小组公共版。各组成员可以在自己的小组公共版内先进行知识共享，而后通过选择公共版右上角的版号，去浏览其他组的小组活动版，实现更大范围内的互动和以班级范围内知识建构。需要指出的是，GS 活动是在面对面的课堂中进行，因此学生们可以使用多种传播方式如口头表达、手势、眼神及基于 GS 的电脑中介传播等进行交流与讨论。学生的知识建构并不囿于某一种传播方式，而是综合多种传播方式以观点的不断生成改进为目标。

4.快速协作知识建构原则

GS 网络交互平台设计的出发点在于，最大限度地促使从个体到集体范围内的互动及社群

知识建构文化的形成。这种具有普适性的不是为某种特定学科教学所设计的互动平台当被运用于教学时，有操作便捷、容易入门的优点。但是，教师必须在充分理解并接受它的使用原则的基础上，从个人教学经验出发整合各学科的教学特点，才能最大限度地发挥其功效。

在项目之初参考协作知识建构的各项原则，我们的研究团队提出了快速协作知识建构运用于课堂教学的 10 大原则 (Ng, Looi & Chen, 2008)。在随后的两年的课堂实际运用中，在一次次的同老师的教学分享与对课堂教学的总结中，我们不断地对各项原则进行微调。在以代表性、全面性和可操作性为宗旨的基础上，最终确定以下 9 大原则。它们有些是侧重 GS 平台的功用；有些则是强调学习者的个体主动性；再有是注重社区的整体文化。以此为依据，本文中我们将这 9 条原则分为 3 个层面，分别通过华文阅读理解课的三个案例概括性地描述各项原则的特点，并且通过各个案例再现在实际二语课堂中，各项原则在教学活动设计的应用。

第一层面：调动学习者的协作学习归属感

- 自愿性参与 (volunteerism)——每一位学习者自己选择他们所需完成的任务
- 求知主动感(epistemic agency) ——鼓励学习者在为自己的学习负责的同时也为小组其他成员的工作负责
- 知识民主化(democratized knowledge)——每一位成员参与到学习中贡献自己的知识

第二层面：充分发挥 GS 平台的功用

- 自发性参与(spontaneous participation)——设计有助于快捷和“轻量级”互动的活动，以促使学习者参与到小组活动中
- 多模式表达(multimodal expression)——引导学生用多种模式进行观点的表达
- 观点多样性(idea diversity)——探究各种新的观点，鼓励不同的观点并存

第三层面：提升学习者的协作认知能力

- 均衡增进知识(symmetrix knowledge advancement)——没有永恒的专家，知识是在交互中不断地分布式地提升
- 高位认知处理(higher-order thinking)——鼓励各种认知技能如分析、综合、评价、分类以及重组
- 观点持续改进(improvable ideas)——提供有利环境促使观点持续地被改善。

5.快速协作知识建构案例

本文中所提及的案例均来自于新加坡一所普通中学的中二高级华文班。在新加坡的双语政策下，英语被默认为第一语言，华文为华族学生的第二语言。我们的合作老师——A 老师是一位拥有两年教龄的本地青年教师。与大多数的华文老师相比，A 老师对各种新的科技及教学法运用于华文课堂有着较强的接受能力与领悟力。如上文所述，GS 支持的快速协作知识建构活动之所以能够在语言教学中顺利展开，观念上的认同起至关重要的作用。以阅读理解教学为例，不同于大多数华文老师固执地坚持教师的讲解是帮助学生掌握语言知识、提升认知技能最直接有效的途径，A 老师认为“在好的教学设计的支持下，即使在规定的课堂时间内老师所传授的知识的的信息量减少了，可是学生通过相互的学习，可能会加深对问题理解的深度。而且，从长远的角度来看，这对二语学习者的学习兴趣的调动是极为重要的”。

以下三个案例均来自我们与 A 老师合作的第二个学期。通过第一学期的试行和磨合，无论是老师还是学生在一定层度上均已适应了 GS 的活动形式，虽然尚不成熟，但快速协作知识建构的文化在这个集体内已逐步生成。

在所有 GS 活动中，全班 40 名同学依据华文层度的高低被混编成 10 个小组（每组 4 名成员）。案例 1 和案例 2 是关于同一篇课文的前后两节课，课文的题目是《人又少了一个》，文中作者以第一人称讲述了一位在困难时期靠讨米求生的母亲，在 3 年的时间内沦为了一名不知廉耻、不劳而获的乞丐。案例 3 则是围绕《金姐的故事》的篇章阅读。该文讲述了像“金姐”一样的自梳女们如何在年轻的时候辛苦地讨生活，年老之后又面临怎样的悲凉生活。在案例 1 的活动中，学生被要求以小组为单位提炼出文中各段的大意，并概括出文章的主要内容。案例 2 中各组学生须以漫画的形式续写文章的结尾。案例 3 的活动要求则是让学生在阅读篇章之后，通过不同小组间互设问答，加深对篇章内容的理解。

5.1. 案例 1. 调动学习者的协作学习归属感

图 2 所给出的是我们随机选定的第 2 小组公共版的部分截图，图中各种不同颜色的贴纸分别来自于组内的各个成员。我们通过安装在每一同学电脑上的 morae（一种影像和声音的同步纪录软件）记录了该组学生的活动过程。该组各成员不仅能够懂得如何分工协作，且能够不断地根据伙伴，甚至是组外同学所提供的点子，不断地进行自我答案的修改与完善。

通过FTF和GS的讨论，各自写出文中的内容大意。 (活动时间：15分钟)			
第一和第二段： 在某个冬天，有一个女人来到作者的家，身上穿得很破烂。她是来讨米的，她非常害羞。	第三段： 那女人说她只要米，不要钱。她自我介绍后再给作者看她以前的照片。	第四段：那个乞丐以前是一个有钱人。	第五段：他说她的先生坐了牢，她自己需要抚养四个孩子，三餐不定，虽然他又替人打工，但是，付了房租，吃饭前就没有了。她人很不好意思和人家讨米。要不是她孩子抱着她哭，她也不会出来讨米的。
第六段：女人很感谢作者给她一袋米，感动得直落泪。	第七段：三年后，那位女子变得比以前还憔悴。她对乞讨已经很有经验了，再也不会感到羞愧了。	第八段到第十一段：当别人给她钱的时候，她嫌太少。死皮赖脸一声，她看了“我”一眼，因为向的不断乞讨。不管多没有自尊心，只要讨到钱，她就开心。	第十二段：门关上了，她冷笑了。她看了“我”一眼，因为向太多人乞讨了，所以她已经不认识我了。

图 2：概括段意活动中第 2 小组公共版截图

活动伊始，组员们通过口头传播来进行任务分配。Janet 一开始便主动要求说“我来做第一段”，紧接着另一组员 Grace 问道“我做第二段，可以吗？”当组长告诉她们，每个组员要负责至少两个段落时，Grace 继续问“那我做 1、2、3 段可以吗？”，Janet 随即说“好，我做 4、5 两段”。待她们选定各自任务之后，作为组内也是全班华文成绩最好的 Mingming 问组长“我应该做哪段？”组长问她是否愿意负责最后几段，并提到因为结尾部分最难，Mingming 爽快地回答没问题。遂各组成员各司其职开始仔细重新阅读各自所负责的段落，完成各自的任务。

在整个活动过程中，率先完成任务的组员会主动去浏览其他组员的所呈现的内容。以 Grace 为例，她的华文水平在组内相对最弱。当完成自己的所负责的段落后，她主动去浏览其他组的活动版。当她发现有两个以上的组都提及时间要素“冬天”的时候，她立刻回到自己组的活动版，添加了“在某个冬天”。在对自己的答案比较满意以后，她开始一一浏览组内其他成员所概括出的各段落大意，并逐一轻声读出。

在传统课堂中，由于受课堂时间所限，即使老师们普遍意识到学生课堂参与的重要性，有限的课堂时间也不能均等地分配给每一位同学。而在 GS 的支持下，每一组员都有贡献自己想法的机会，即使因为能力所限，每个人的回答良莠不齐。但是每一位学生都可以选择他们自己觉得舒服的节奏和途径去完善自己和他人的答案。想法成熟与否不是最重要的，重要的是每个同学都有均等机会去尝试表达。能够充分调动学生的协作活动归属感，这恰是快速协作知识建构原则第一部分所强调的。

5.2. 案例 2. 充分发挥 GS 平台的功用



图 3. 续写故事活动中第 4 小组公共版截图

通过案例 2，我们可以充分了解遵循快速协作知识建构的原则，GS 平台的功用如何得以充分地发挥。图 3 所显示的是第 4 组学生在其小组公共版所呈现的新故事结局。在该活动中，学生被鼓励用漫画的形式或画、或写出各小组所想传达的故事内容。这种“多模式表达”在调动学生积极参与集体创作的同时，亦创造条件促使组内学生的交流。传统课室的小组活动往往被组内语言能力较强，性格较为活泼的同学主导。但是，在 GS 平台的辅助之下，部分华文能力不强的学生，只要想法有新意，便有机会或写、或画地贡献自己的点子。一些在传统小组活动环境下默默无闻的学生，可能因为有较强的绘画能力而在这样的小组活动中“得以重用”，他们也需要在注意聆听和充分理解组员的意图的情况下，才能够很好地用图画的形式将故事的情节表现出来。当每一个组员都能够自发地参与的活动中的时候，群策群力的作用得以充分地发挥。

各小组完成任务之后，老师要求学生以小组为单位共同浏览其他组所给出的故事结局。图片的形式很容易激起每位同学浏览其他小组作品的兴趣，并且由此展开讨论，在小组达成共识之后给出评论。图 3 下半部分是部分组在浏览该组作品之余所给出的简洁的观后感。

5.3. 案例 3. 提升学习者的协作认知能力

案例 3 中我们将主要通过学生在活动中的对话，分析高位认知处理、观点持续改进以及均衡增进知识原则的达成。相较于之前所谈及的两组快速协作知识建构原则，这组所涉及的各项原则均对小组的协作认知能力有较高的要求。

前两组活动尚是以小组内互动为主、组间互动为辅，而在案例 3 的活动中，我们希望能够实现组内、组间交互的最大化，最终以实现全班范围的知识建构。每组同学被要求共同默读文章之后，在规定的时间内（20 分钟）自行设定难度系数不等 3 个问题，并根据问题的难度给出相应的分值（总分必须为 10 分）。问题设定之后，由组号相邻的两组同时进入对方的活动版回答对方组所设定的问题。回答完毕，各组再返回自己组的活动版，批改他组所给出的答案。在此活动中，答题组可通过 GS 向出题组寻求帮助，出题组也可为答题组提供必要的辅助答题的信息。在这样的活动中，学生能够通过与组员的交互，设定除更有挑战性的题目和探究更完满的回答，从而加深对篇章的理解。表 1 所给出的是第 10 组两个同学的对话。从中我们不难发现“问题”是如何在小组学生的交互中生成，而又一步步推进的。当学生无法给出完满的回答的时候，老师作为的引导者适时地出现给学生以辅助。

表 1. 对话 1

时间	姓名	对话
21:00	Phoebe	这是什么意思啊？你看。为什么会觉得她无法梳理自己的愁绪？
21:15	Lucy	就是她现在很多 problem（问题）啊。她不懂要回家还是要留在这边。她怕有病。
21:30	Lucy	很多 problem（问题）。她自己老了。她不懂要不要回家，因为她很多同伴的遭遇。
21:37	Phoebe	And then（然后呢）？
21:40	Lucy	她不知道怎么做。
21:41	Phoebe	可不可以说如果留住，她留在这边的话，她会像她朋友这样啦？
21:48	Lucy	她留在这边，她怕她没有钱。她怕她很多问题。
21:55	Phoebe	Then（然后），如果她又回去呢？
21:59	Lucy	如果她回去她又怕她的 parent（父母），她的亲人不要管她。你看这边白眼嘛。
22:07	Phoebe	为什么会白眼她？为什么？为什么？为什么？啊？
22:14	Lucy	Ah! 因为他们是到外地工作，才回来。而且又很老了。
22:19	Phoebe	可是，为什么会白眼她啊？
22:21	Lucy	Ok, 老师我想问你故事的一个东西啊。为什么会受到人家的白眼？

注：新加坡学生在口语表达中常英华文混用，括号中为作者对学生所用英文的华文注释。

对话中，Phoebe 先就文章结尾的一句话“她无法梳理自己的愁绪”问组长 Lucy 这句话是什么意思。Lucy 在回答时反复提及到“她现在有很多问题”，但是并没有直接解释什么是“愁绪”。所以，Phoebe 仍旧因不解而一直不停地追问“然后呢？”；“可不可以说...”；“然后...如果...”。当问到“为什么会白眼她时？”Lucy 虽然给出了自己的解释但是在 Phoebe 的追问下对自己的答案并不肯定，于是 Lucy 向老师求援。像 Lucy 之前回答 Phoebe 的一样，A 老师提到“方姐已经很老了”。然而，Phoebe 还是表示无法理解，反问老师“她老了回家，有什么问题吗？”A 老师提醒 Phoebe“方姐从未结过婚，所以她没有孩子，也没有人可以照顾她”。Phoebe 恍然大悟和 Lucy 一起点头称是。随后就有了以下这段对话，组员们在老师的提示之下，重新整理问题的答案并依此设定的问题的分值（见表 2）。

表 2. 对话 2

时间	姓名	对话
24:04	Phoebe	我们有几个点？可以算几分？一个是亲人嫌她老了会给他们带来麻烦。
24:10	Lucy	第二点是她没有结婚。
24:11	Phoebe	没有结婚就怎么？
24:12	Brian	还没有结婚就没有人照顾她。
24:13	Lucy	恩，就没有人照顾她。
24:14	Phoebe	那不是和第一点一样嘛。奥，第一点是她老啦。
24:20	Lucy	第二点是她没有结婚
24:23	Phoebe	第三是没有钱。
24:25	Phoebe	Ok，三分。
24:26	Lucy	Ok! Ok! 三分。

表 3. 对话 3

时间	姓名	对话
24:40	Brian	The question (问题)?
24:42	Lucy	从哪里可以看出...
24:43	Phoebe	没有，没有，没有。为什么...

24: 44	Lucy	恩，为什么...
24: 44	Phoebe	为什么，哪里呀，Wait (等一下)...
24: 50	Phoebe	为什么亲人会白眼她？
25: 01	Lucy	是会对芳姐使白眼。
25: 02	Phoebe	恩，恩！
25: 05	Brian	会对芳姐什么？
25: 06	Lucy	会对芳姐使白眼。为什么芳姐会遭到家人的白眼？
25: 08	Phoebe	恩，为什么芳姐会遭到亲人的白眼？

表3所显示的是该组的三名同学在确定了答案之后，如何整理题目。对话中得 Brian 负责将确定的问题写在小贴上，显示在自己组的活动版，因此在文字的表述上他需要同组员进行反复地推敲。由于受英语表达的影响，Phoebe 起先给出的问题是“为什么亲人会白眼她？”，在 Lucy 的提示之下，她调整语序正确地表达出“为什么芳姐会遭到亲人的白眼？”。恰是通过这样的小组内交互，组员们一步步地达成共识，在学习的共同体中每一位学生相互补充不断地整理和完善小组共同的智慧产品，以达成知识的均衡增进。

6.小结

快速协作知识建构原则的提出在丰富快速协作知识建构概念的同时，亦为 GS 运用于实际的课堂教学提供了可操作性的指导。各项原则中有些比较直观，具有较强的可操作性；有些则对学习共同体的文化有较高的要求，但是各个原则绝非彼此孤立。虽然，我们为了论述的方便，将其进行分层次描述，其实9项原则在各个案例中均有渗透。9项原则既是设计原则也是评价依据。我们通过以上三个案例概述了各组原则如何在实际二语教学中将其运用的同时，也概括性再现了一个快速知识建构集体的所具的特点。“快速”一词之所以被强调，不是为了刻意将它与协作知识建构的概念区分，快速协作知识建构的概念与原则是在充分考虑 GS 这一网络交互平台的特点，为使其更好地应用于实际课堂教学的基础上所提出的。它所具备的一些特质在某种程度上相较于通用的 KF 平台更适用于二语教学。本文在力图阐明快速协作知识建构概念与原则的同时，亦旨在为基于社会文化理论的视角的网络支持下的二语协作学习研究提供理论与实践的支持。

参考文献

- Bereiter, C. (2002). Chapter 8: Putting learning in its proper place. In *Education and Mind in the knowledge age* (pp. 243-274). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Block, D. (2003). *The social turn in second language acquisition*. Washington, DC: Georgetown University Press.
- Koschmann, T. (2002a). Dewey's contribution to the foundations of CSCL research. In G. Stahl (Ed.), *Computer support for collaborative learning: Foundations for a CSCL community: Proceedings of CSCL 2002* (pp. 17-22). Boulder, CO: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lantolf, J. (2000). Introducing sociocultural theory. In J. Lantolf (Ed.), *Sociocultural Theory and Second Language Acquisition*, Chapter 1 (pp. 1-26). Oxford: Oxford University
- Lantolf, J. P., & Thorne, S. L. (2006). *Sociocultural theory and the genesis of second language development*. Oxford: Oxford University Press.
- Looi, C. K., Chen, W.L., & Wen, Y. (2009). Exploring Interactional Moves in a CSCL Environment for Chinese Language Learning. *Computer Support for Collaborative Learning*, 2009. Rhodes, Greece.
- Looi, C.K., Chen, W., & Patton, C. (submitted) Rapid collaborative knowledge building. Paper submitted to *Educational Technology*.
- Ng, F.K., Looi, C.K. & Chen, W. (2008). Rapid Collaborative Knowledge Building: Lessons

Learned from two Primary Science Classrooms. In P. A. Kirschner, J. van Merriënboer, & T. de Jong (Eds.), *International Perspectives in the Learning Sciences: Proceedings of ICLS 2008*. Utrecht, The Netherlands.

Scardamalia, M. (2002). Knowledge Building. *Journal of Distance Education*, 17(3), 10-14.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2003). Beyond brainstorming: Sustained creative work with ideas. *Education Canada*, 43(4), 4-7, 44.

Schmidt, R. (2001). Attention. In P. Robinson (ed.), *Cognition and Second Language Acquisition* (pp. 3-32). Cambridge: Cambridge University Press.

Zhang, J., Scardamalia, M., Reeve, R., & Messina, R. (2009). Designs for collective cognitive responsibility in knowledge building communities. *Journal of the Learning Sciences*, 18(1), 7-44.

Use of Facebook for Teaching and Learning: A Review of the Research

Qiyun Wang, Huay Lit Woo, Choon Lang Quek & Yuqin Yang

National Institute of Education,

Nanyang Technological University, 1 Nanyang Walk, Singapore 637616, Singapore

Abstract: *Considerable interests in exploiting the affordances of Facebook for teaching and learning arise from researchers and educators. This paper reviews the past empirical research studies on the use of Facebook for teaching and learning. The result is presented in three parts: the settings in which research on Facebook is conducted, effects of Facebook on learning outcomes, the use of Facebook for libraries and the Facebook usage profile. Findings show that most of the studies reviewed are descriptive and conducted in higher education settings. Facebook makes a difference in the students' affective outcomes. However, research on the potential of Facebook for improving student performance outcomes is just the beginning. Three key factors that contribute to the particular usage frequency are identified: trust/privacy, pedagogical issues, and personality.*

Keywords: Facebook, social networking, teaching, learning

1. Introduction

Social networking software is more popularly used nowadays and there are vast opportunities for teachers and students in using social software for teaching and learning. According to the NSBA (2007) survey, 96% of the students with online access reported using social networking technologies, and on average they spent 9 hours per week chatting, blogging, and visiting online communities. This survey also showed that 60% of the students talked about schoolwork while online.

Facebook reigns supreme among college students across social networking sites. Facebook is a social utility that connects people with friends and others who work, study and live around them. People use Facebook to keep up with friends, upload photos, share links and videos, and learn more about the people they meet. Facebook was originally launched in 2004 for Harvard students, and then was rapidly expanded to other universities. Nowadays anyone over age 13 can own a Facebook account. Facebook has six primary components: personal profiles, status updates, networks (geographic regions, schools, and companies), groups, applications and fan pages. Currently, Facebook has about 150 million active users and the number will reach 300 million in 2010 (Facebook, 2009). Obviously, Facebook is not a passing trend but is becoming more ubiquitous.

Facebook is a social networking platform. It is not initially designed for educational purposes. However, it has great potential for teaching and learning because of its unique features and affordances. Mason (2006), for example, claims that the utility of Facebook for learning lies in its reflective qualities, its mechanism of peer feedback and its collaborative models of learning, albeit often in an informal way. Browsers-Campbell (2008) argues that the use of Facebook may be helpful in improving low self-efficacy and self-regulated learning. Senge (2008) discovers that by using Facebook students have more chances to find experts or fellow students to discuss and investigate a subject. Other

research also shows that high teacher self-disclosure leads students to higher levels of motivation and affective learning, and leads to a more comfortable classroom climate (Mazer, Murphy & Simonds, 2007).

By connecting students and teachers, Facebook can create strong communities of practice, essential aids to good teaching and learning. Also, it has the potential to extend student learning into an additional space for communication and collaboration. Although certain research studies have been done on using Facebook in education, it seems that educators are just beginning to explore the educational benefits of Facebook. The purpose of this article therefore is to review past empirical research studies to better understand how Facebook has been used for teaching and learning.

2. Method

2.1. Searching and Selection Procedures

This review examines empirical research studies on Facebook in education. Two techniques were used for literature retrieval: online searching and ancestry. Four online databases (Academic Search Premier, Education Research Complete, ProQuest Educational Journals, and ERIC) and scholar.google were initially searched by using the keywords such as Facebook, Social Networking Sites. This search resulted in 15 articles eligible for review based on the following criteria: (a) published in English; (b) empirical studies; (c) education-related use of Facebook; (d) reported from 2004 to March 2010. The articles that are of opinion papers, non-empirical research, or non K-12 and higher education related were discarded. Based on the same criteria, the ancestry approach helped to identify one additional articles by tracing references of the articles obtained. Altogether, a total of 16 journal articles were selected for the final review.

2.2. Data Analysis

The basic unit of analysis was each individual empirical article. Data for this study were analyzed through the constant comparative method developed by Lincoln and Guba (1985). This method is an iterative pattern coding approach (Bogdan & Biklen, 1998; Miles & Huberman, 1994), which usually involves the following steps: examining each individual article, forming various categories, comparing categories, and achieving category saturation. For instance, the first article was selected, read and noted to form a tentative research topic category. The first article represented the first entry in the first tentative category of research topic. Then the next article was selected, read and noted to determine whether its content was similar to the first article. If so, the second content was put into the first category and the third article was processed. If not, the second content represented the first entry in a new tentative category of research topic. As processed, the new category was compared with the existing until each category was saturated. The following section will give a detailed description of the various research topic categories.

3. Results

3.1. Summary of the settings in which research on Facebook was conducted

This section summarizes various settings in which research on Facebook has been conducted (e.g., K-12, higher education, country, and disciplines of study). On the whole, the existing studies on Facebook seemed to be carried out in higher education settings only. Most of the studies were conducted in North America (N=11) and Europe (N=5). Two studies were conducted in the discipline of communication (12.5%), one in English language (6.25%) and one in Chemistry (6.25%). The other 12 research studies (75%) didn't specify which disciplines they were conducted in. For example, Hewitt and Forte (2006) described the use of Facebook among students from two undergraduate courses. However, the exact disciplines of study in the undergraduate course were not indicated.

3.2. Research Topics and Related Findings

Facebook has not been widely accepted in the academic realm, and hence empirical evidence of its use for teaching and learning is scarce. This section presents findings from three aspects: effects of Facebook on learning outcomes, use of Facebook for libraries, and Facebook usage profile.

3.2.1. Learning outcomes

Performance outcomes. Four of the studies examined the effect of Facebook on student learning outcomes (Madge et al, 2009; Schroeder & Greenbowe, 2009; Selwyn, 2008; Stewart, 2008). These studies did not employ any control group in their design. The results were mainly collected from student self-reports. The results suggest that the use of Facebook could enhance student learning. For example, Schroeder & Greenbowe (2009) created an online community in Facebook for the organic chemistry laboratory. This study showed that the number of posts on Facebook was nearly four times greater than on WebCT, and the postings themselves raised more complex topics and generated more detailed replies.

Stewart (2008) examined whether Facebook could be used to facilitate the development of literacy skill by building a community of readers in Facebook. This research reported that the facilitator could help students to develop their literacy skills by assigning reader various roles such as literary luminary, synthesizer, analyzer, and evaluator via using the Literature Circle on Facebook. In another study, Selwyn (2008) analyzed the Facebook ‘wall’ activity of 909 undergraduate students in a UK university. This study showed the Facebook wall was certainly functioning as a valuable means of information exchange for those students who were making active use of Facebook with their peers. Another study (Madge et al, 2009) found that the use of Facebook was most important for social reasons, not for formal teaching purposes, although it was sometimes used informally for collaboration on group projects.

Affective outcomes. Four research studies on Facebook report affective outcomes on student motivation and satisfaction, classroom climate, and student/faculty relationship (Hewitt & Forte, 2006; Li & Pitts, 2009; Madge et al, 2009; Mazer, Murphy & Simonds, 2007). O’Sullivan et al. (2004) found that the students who viewed an instructor’s website with high levels of mediated immediacy, including forms of self-disclosure, reported high levels of motivation, affective learning, and positive attitudes toward the course and the teacher. Mazer, Murphy, and Simonds’ (2007) studied teachers’ disclosure via Facebook and got similar results. Nevertheless, the studies suggest that the degree of teachers’ self-disclosure must be appropriate.

Li and Pitts (2009) found that offering virtual office hours via Facebook instant messaging client had a positive impact on students’ satisfaction with student-faculty communication outside of the classroom. Madge et al (2009) explored how pre-registration engagement with a university Facebook network influenced students’ post-registration social networks. This study found that joining Facebook pre-registration was a helpful means of making new friends at university. The study also showed that once at university, Facebook was still part of the ‘social glue’ that helped students settle into university life. Hewitt and Forte (2006) found that interaction in Facebook had a positive impact on the students’ perception of the professor. However, one third of the students surveyed denied that faculty should be present on the Facebook at all. Some raised concerns about identity management and privacy issues. Similarly, Madge et al (2009) found that 41% of the participants (strongly) agreed that they would not like tutors to contact them via Facebook for formal learning.

3.2.2. Use of Facebook for libraries

Three studies explored whether and how Facebook can be used in libraries (Connell, 2009; Mack & Head, 2007; Scale, 2009). Mack & Head (2007) investigated how librarians could effectively use Facebook to communicate with students and colleagues. They found that questions the librarian received via Facebook significantly outpaced those

from instant messenger and telephone. Among undergraduate students, Facebook inquiries also were more common than those received either in person or via email. This study suggests that Facebook is considerably popular as a means of seeking asynchronous reference and research assistance. Connell (2009) surveyed 366 students to examine their feedings about librarians using Facebook and MySpace as outreach tools. The study showed that most participants would be accepting of library contact though through those Web sites. However, a sizable minority reached negatively to the accept. Furthermore, in their responses, students made it clear that they do not want their time wasted, superfluous e-mail or wall messages will be seen as spam and may even cause them to defriend the library. Scale (2009) utilized an experimental research design to examine the possibility that Facebook presents as the future of online search. This study found that as a search engine, Facebook often yields irrelevant results in response to search queries for unknown persons or groups. Also, Facebook may fail to provide timely and relevant results when attempting to get information from persons with whom the user has a weak relationship.

3.2.3. Facebook usage profile

Eight studies investigated the Facebook usage profile from two themes: (a) the frequency of Facebook use; and (b) the reasons or factors that contributed to the particular usage frequency or lack of it (Debatin, Lovejoy et al., 2009; Dwyer, Hiltz and Passerini, 2007; Kolek & Saunders, 2008; Mazman & Usluel, 2010; Orr et al., 2009; Ross et al., 2009)). With regard to the frequency of Facebook use, Dwyer, Hiltz and Passerini (2007) investigated the participants' (including college students and other individuals who are willing to participate, with an average age of 20.36) use of Facebook, and found that 55% of Facebook members accessed Facebook every day. And 82% Facebook subjects reported updating their profiles on a daily basis. In another study, Madge et al, (2009) reported that most respondents used Facebook for social reasons, and some students used Facebook for informal learning: 10% of them used Facebook for discussing academic work with other students and less than 1% for contacting with university staff.

Many of the studies also investigated the reasons or factors that contributed to the particular usage frequency. Reasons for Facebook's popularity as a campus networking tool over other tools include the depth of information sharing, viewable social networks, course tracking, and the ability to post messages for all users to read. However, the information overload, loss of control and time consuming may be the challenges in employing Facebook. The following summarizes the factors that the use of Facebook for teaching and learning: trust/privacy, pedagogical issues, and personality.

Trust/privacy. Facebook provides a chance for its users to share information and model their social networks online. However, there are risks and concerns when they are sharing information with a large number of people. Kolek & Saunders (2008) found that 86.6% of students who live on campus posted the names of their residence hall onto Facebook, and about one half of all students posted their full local addresses. Dwyer, Hiltz and Passerini (2007) reported that almost all Facebook members revealed their real names in their profiles, and 94% of Facebook members revealed their email addresses. However, they were not aware of the implications of disclosure in the digital age (Kolek & Saunders, 2008). In another study, Debatin, Lovejoy et al. (2009) examined the relationship of Facebook privacy issues, privacy settings, perceived benefits and risks, and invasion of privacy to the self and others among a college population. The study found that users understood privacy issues, yet uploaded large amounts of personal information.

Pedagogical issues. Another factor that could influence the use of Facebook is pedagogical issues, which include the following: tasks or activities, motivation, relevance to the curriculum. In the educational context, there is a general campaign and trend for life-long learning, inquiry-based learning, peer coaching and learning in groups. Facebook shows significant potential for innovative learning approaches. Scheirier (2006) created Facebook groups in a biology class. The teacher entered the students' world and showed interest to the students. This experiment showed that the use of Facebook improved student motivation and helped to build self-confidence. Bowers-Campbell (2008) reported that a

teacher's Facebook profile could function as a pedagogical tool for communicating interest and concern, and the use of Facebook was helpful for improving low self-efficacy and self-regulated learning.

Personality factors and competency. A third factor that may influence the use of Facebook is personality and competency. Orr et al. (2009) surveyed 103 undergraduate students to explore whether shyness was related to the use of Facebook. The survey showed that shy individuals spent more time on Facebook. In another study, Ross et al. (2009) examined the influence of personality and competency factors on Facebook use. They found that personality variables were associated with some aspects of Facebook use. For instance, individuals high on the trait of Extraversion were found to belong to significantly more Facebook groups.

4. Conclusion

Research on Facebook has mainly focused on its affective outcomes and usage profile, such as the student/faculty interaction, classroom climate and student motivation. Educators and researcher are just beginning to explore other pedagogical affordances of Facebook. This review leads us to a better understanding of the use of Facebook for teaching and learning.

Facebook has significant potential in education. However, little research has reported the right niche of Facebook for teaching and learning. Future research can examine the extent to which the use of Facebook may enhance students' sense of community, integration, and connections with other students, which facilitate their development, social integration and effective learning. In addition, future research should investigate how to design meaningful learning activities and tasks on Facebook to enable social engagement and encourage collaborative learning.

References

- Bogdan, R. E. & Biklen, S. K. (1998). *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods*. Boston: Allyn & Bacon.
- Bowers-Campbell, J. (2008). Cyber "Pokes": motivational antidote for developmental college readers. *Journal of College Reading and Learning*, 39(1):74-87.
- Connell, R. S. (2009). Academic libraries, Facebook and Myspace, and student outreach: a survey of student opinion. *Libraries and the Academy*, 9(1):25-36.
- Debatin, B., Lovejoy, J., Horn, A., & Hughes, B. (2009). Facebook and online privacy: attitudes, behaviours, and unintended consequences. *Journal of Computer-mediated Communication*, 15(1)83-108.
- Dwyer, C., Hiltz, S. R., & Passerini, K. (2007). *Trust and privacy concern within social networking sites: a comparison of Facebook and MySpace*. Retrieved September 2, 2009 from <http://csis.pace.edu/~dwyer/research/DwyerAMCIS2007.pdf>
- Facebook (2009). *Top 5 Facebook Predictions for 2009*. Retrieved September 4, 2009 from <http://www.allfacebook.com/2008/12/facebook-predictions/>
- Hewitt, A. & Forte, A. (2006). *Crossing boundaries: identity management and student/faculty relationships on the Facebook*. Retrieved September 2, 2009 from <http://www.cc.gatech.edu/~aforte/HewittForteCSCWPoster2006.pdf>
- Kolek, E. A., & Saunders, D. (2008). Online disclosure: an empirical examinations of undergraduate Facebook profiles. *NASPA Journal*, 2008, 45(1):1-24.
- Li, L. & Pitts, J. P. (2009). Does It really matter? Using virtual office hours to enhance student-faculty interaction. *Journal of Information Systems Education*, 20(2), 175-185.
- Lincoln, Y. S. and Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

- Mack, D., & Head, A. (2007). Reaching students with Facebook: data and best practices. *Electronic Journal of Academic and Special Librarianship*, 8(2).
- Madge, C., Meek, J., Wellens, J., & Hooley, T. (2009). Facebook, social integration and informal learning at university: 'it is more for socialising and talking to friends about work than for actually doing work'. *Learning, Media and Technology*, 34(2), 141-155.
- Mason, R. 2006. Learning technologies for adult continuing education. *Studies in Continuing Education* 28, no. 2: 121-33.
- Mazer, J., Murphy, R., Simonds, C. (2007). I'll see you on Facebook: The effects if computer-mediated teacher self-disclosure on student motivation, affective learning, and classroom climate. *Communication Education*, 56(1), 1-17.
- Mazman, S.G., Usluel, Y.K. (In process). Modelling Social Network Adoption in Educational Context. *Computers & Education*.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- NSBC (2007). *Creating & connecting research and guidelines on online social- and educational-networking*. Retrieved September 4, 2009 from <http://www.nsba.org/site/docs/41400/41340.pdf>
- Orr, E., Sisic, M., Simmering, M., Arseneault, J., & Orr, R. (2009). The influence of shyness on the use of facebook in an undergraduate sample. *Cyberpsychology & Behavior*, 12(3):337-340.
- Ross, C., Orr, E., Sisic, M., Arseneault, J., Simmering, M., & Orr, R. (2009). Personality and motivations associated with facebook use. *Computers in human behaviour*, 25(2):578-586.
- Scale, M. S. (2008). Facebook as a social search engine and the implications for libraries in the twenty-first century. *Library Hi Tech*, 26(4):540-556.
- Scheirier, D. (2006). *An edtech talk with Dr. Dan Scheirier*. Retrieved November 12, 2007 from http://www.edtech.neu.edu/learn_new_skills/webcasts/edtechpods.xml
- Schroeder, J., & Greenbowe, T. (2009). The chemistry of Facebook: using social networking to create an online community for the organic chemistry laboratory. *Journal of Online education*, 5(4).
- Selwyn, N. (2009). Faceworking: exploring students' educationa-related use of Facebook. *Learning, Media and Technology*, 34 (2):157-174.
- Senges, M. (2008). *Facebook for teaching and learning*. Retrieved September 4, 2009 from <http://www.innovauoc.org/foruminnovacio/en/2008/10/facebook-for-teaching-and-learning>
- Stewart, P. (2008). *Facebook: A School Librarian's Tool for Building a Community of Readers*. Retrieved September 2, 2009 from <http://www.slideshare.net/verzosaf/social-networking-literacy-skills-recasting-the-readers-services-librarians-comp-etencies-in-the-21st-century>

Appendix

Table 1 Summary of Facebook empirical studies

Author(s) and year	Research purpose	Facebook Features	Research method	Data collection method	Context	Findings
Connell (2009)	Explore the students' feelings about librarians using Facebook and MySpace as outreach tools	The Wall	Descriptive research	Student survey	N=336 new Valpo Core and first-year honor students participated in the survey	The findings showed that most student would be accepting of library contact through those Web sites, but a sizable minority reacted negatively to the concept.
Debatin, Lovejoy et al. (2009)	Examined the relationship of Facebook privacy issues, privacy settings, and perceived benefits and risks	Facebook Profile	Descriptive research	Student survey	N=119 college undergraduates sat a large university in the Midwestern United States	The study found that users understood privacy issues, yet uploaded large amounts of personal information. However, users reporting privacy invasion were more likely to change privacy settings than those merely hearing about others' privacy invasions.
Dwyer, Hiltz & Passerini (2007)	Explore students' perceptions of trust and privacy concern in using Facebook and MySpace	Facebook Profile	Descriptive research	Student survey	117 subjects including college students and other individuals who are willing to participate, with an average age of 20.36	The results suggest that in online interaction, trust is not as necessary in the building of new relationships as it is in face to face encounters. This study demonstrates online relationships can develop in sites where perceived trust and privacy safeguards are weak.
Hewitt & Forte (2006)	Explore how contact on Facebook was influencing students perception of faculty		Descriptive research	Student survey	Participants in two undergraduate courses whose professors had established Facebook profiles for at least six months	Findings showed that contact on Facebook had no impact on students' ratings of professors. Also, they found it striking that one third of the students we surveyed did not believe that faculty should be present on the Facebook at all.

Kolek & Saunders (2008)	Explore students' online self-disclosures	Facebook Profile	Descriptive research	Quantitative content analysis of undergraduate' Facebook profile	471 undergraduates from a large, public research university in the Northeast	Findings indicated that 86.6% of students who live on campus posted the name of their residence hall, and about one-half of all students posted their full local address. Many users publish enough information to be victims of prejudice.
Li & Pitts (2009)	Explore the use of virtual office hours as a medium for students to communicate with their professors using the Facebook's instant message (IM)	Instant messaging (IM)	Descriptive research	Student survey (pre-study survey and post-study survey)	N=89 undergraduates enrolled in on-campus Miscommunication courses at a public U. S. university	The findings showed that offering virtual office hours via Facebook instant messaging client had a positive impact on students' satisfaction with student-faculty communication outside of the classroom.
Mack & Head (2007)	Examine Facebook use as an outreach tool for librarians.	Facebook Profile	Descriptive research	Students questions, student reference	Undergraduate students in Penn State	This study suggests that Facebook is considerably popular as a means of seeking asynchronous reference and research assistance.
Madge et al. (2009)	Explore how the students used Facebook for social integration into university life and for academic purposes.	Facebook Profile	Descriptive research	Student survey	Research was conducted with first year undergraduates at a British university using an online survey.	Students thought Facebook was used most importantly for social reasons, not for formal teaching purposes, although it was sometimes used informally for learning purposes.
Mazer, Murphy & Simonds (2007)	Explore the effects of teacher self-disclosure via Facebook on anticipated college students motivation, affective learning and classroom climate	The Wall	Descriptive research	Student questionnaire, interview, affective learning scale, classroom climate scale	133 undergraduate students with an average age of 18.76 years in basic communication course in a large Midwestern university participated in the research.	The findings suggest that high teacher self-disclosure as operationalized in the present study may lead students to higher levels of anticipated motivation and affective learning and lend to a more comfortable classroom climate. Nevertheless, the studies suggest that the degree of teachers' self-disclosure must be appropriate.

Mazman & Usluel (2010)	The purpose of this study is to design a structural model explaining how users could utilize Facebook for educational purposes.		Descriptive research	Online survey	N=606 Facebook users including secondary education, college and graduate students	Results showed Usefulness is determined as the most important factor in predicting the adoption of Facebook. Also, this study found that the educational use of Facebook had a significant positive relationship with its use for communication, collaboration and resource or material sharing.
Orr et al. (2009)	Explore the personality trait of shyness and its relationship with certain features of Facebook	My Profile	Descriptive research	Student questionnaires	One hundred three undergraduate students with an mean age 21.50 at a university in southwestern Ontario enrolled in the present study.	Shyness was significantly positively correlated with the time spent on Facebook and having favorable attitudes toward the social networking site. Furthermore, shyness was significantly negatively correlated with the number of Facebook "Friends."
Ross et al. (2009)	Investigated how the Five-Factor Model of personality relates to Facebook use.	The Wall/ Groups/posts/ke/events/comments	Descriptive research	Facebook Questionnaire	Ninety-seven students, having an average age of 21.69 years at a university in Southwestern Ontario participated in the present study.	Results indicated that personality factors were not as influential as previous literature would suggest. The results also indicated that a motivation to communicate was influential in terms of Facebook use.
Scale (2009)	Examine the possibility that Facebook presents as the future of on-line search and the implications for libraries.	Facebook Profile	Quasi-experiment research	Participant observation, personal experience and experiment.	After familiarization with Facebook's features and recording observations, the researcher then conducted a social search experiment.	Facebook as a people search engine, yields irrelevant results in response to search queries for unknown persons or groups. Facebook may also fail to provide timely and relevant results when attempting to get information from persons with whom the user has a weak relationship.
Schroeder & Greenbowe (2009)	Examine the effectiveness of Facebook as a communication and	Facebook Groups	Descriptive research	Students' posts and discussion	N=128 undergraduate students enrolled in an introductory organic chemistry laboratory	Facebook communication patterns were more complex than WebCT's, and the postings themselves raised more complex topics and

	discussion tool				for non-chemistry majors.	generated more detailed replies.
Selwyn (2008)	Explore how much of students' education-related use of Facebook application was	the Wall	Descriptive research	Students' Facebook pages	N=909 undergraduate students (UK) in subject disciplines such as Sociology, Social Policy, Psychology and Anthropology	Rather than necessarily enhancing or eroding students' 'frontstage' engagement with their formal studies, Facebook use must be seen as being situated within the 'identity politics' of being a student.
Stewart (2008)	Explore the possibility to develop their literacy skills by using the Literature Circle on Facebook.	Literature Circle	Descriptive research	Observation	Undergraduates in the West Indies.	Librarians can help students to develop their literacy skills, by using the Literature Circle on facebook.

結合專題任務引導與管理機制之合作程式設計學習平台

Integration of Project Guidance and Management into

Cooperative Programming Learning System

黃意雯、楊依蓉、吳志祥、黃國禎

國立臺南大學數位學習科技系

huangi@mail.nutn.edu.tw, aannoiuy34@hotmail.com, paulwu.nutn@gmail.com, gijhwang@mail.nutn.edu.tw

【摘要】 程式設計能力是現今資訊教育重要的課題之一，而程式設計的教學目標，是讓學生應用程式語言來解決問題。然而，許多研究發現，傳統程式設計的教學方式，對於問題解決能力並無顯著提升。本研究依過去研究的建議，以專題方式結合問題解決之教學策略來進行程式設計課程教學，發展數位學習輔導核心技術，建立程式語言合作學習平台。系統結合理論、問題解決策略與應用，提供合作學習鷹架，有五個主要部分，包含：小組架構討論區、小組程式編輯區、個人程式編輯區、專家程式編輯區和作品展示區。整合討論機制與圖形化程式流程輔助展示工具，以促進程式邏輯討論的效果。同時，整合專題討論、專題管理及專題成果展示機制，以促進專題進行的互動與交流。為瞭解學生對本系統的接受程度，針對修習資訊課程的大學學生進行初步實驗，結果顯示，雖然少部分學生對系統操作介面的接受度不高，但多數學生對於平台提供的合作撰寫程式功能表示肯定。未來將配合現行的教學課程，改善介面操作的困難，使其更符合使用者需求。

【關鍵詞】 程式語言學習、合作學習、網路學習平台、專題式學習

Abstract: The programming skill is one of the key issues in today's IT world. The main objective of programming courses is to empower students to apply their knowledge of programming fundamentals into problem solving. However, past research found conventional tutoring strategies for programming courses provided little help to foster students' problem-solving ability. Furthermore researchers suggested the project-based learning could improve the problems-solving ability in programming courses. Accordingly, this study developed a client/server framework for web programming learning environment by providing cooperative scaffolding. The main functions included: project discussion forum、web programming editing model、and project management and performance demonstration model. Integration of discussion mechanism and image-based flowchart presentation tool was provided to improve the effective communication. To evaluate the acceptance of this system, an experiment was conducted on a computer science course in a University. The results showed that most students agreed the usefulness of the cooperative programming functions provided by the system, even part of them disliked the user interface, In the future, and a system of new version will be proposed to meet users' needs.

Keywords: Programming learning, cooperative learning, web-based learning platform, project-based learning

1. 簡介

隨著科技的發展，資訊能力被視為現代的基本能力，而在資訊領域中，程式設計是一項很重要的技術。Schollmeyer(1996)認為，程式設計的教學目標應以語法為基礎，學生再根據語法結構來解決問題。在程式設計的教學中，常使用的方式是根據參考書的章節，循序的教

導如何使用語法和講解範例，課後再擬定與語法的相關題目讓學生做課後練習。但教師常用的教學方式通常只是訓練學生撰寫程式語言的語法，並沒有充足的時間可以教導學生完整的程式設計知識，更忽略解決問題的重要能力，所以不能讓學生了解如何利用基礎知識解決問題。

許多研究發現，在傳統的程式設計教學方式，無法提升學習者通用性的問題解決能力(Clark, 1992; Mayer, 1992)。大多數學生在撰寫程式時，可以套用語法，但缺乏解決問題的邏輯能力，在撰寫時無法釐清程式的概念模型，當遭遇到無法解決的問題，會造成學習意願的降低。此外，在解決問題的過程中，亦無法了解其內隱歷程。但 Kirsner(1998)認為，學習者在學習時，其解決問題的內隱歷程，才是重要關鍵。鍾靜宜(2004)列出在促進學生問題解決能力方面所需改善的項目，包括：

- (1) 課程欠缺活動設計，學生不知道應該如何應用、實作。
- (2) 課堂中缺乏大量的演練時間，使學生無法深入練習。
- (3) 學生缺乏同儕互動及合作演練的機會。
- (4) 程式語言相關知識的解說及討論無法配合實際案例操作。
- (5) 在學習過程中遭遇困難，卻無法立即獲得解決，降低學習意願。
- (6) 欠缺輔助學習工具，且語法的解說枯燥無聊。
- (7) 欠缺專題式程式學習的合作鷹架平台，多數學生的解決問題能力無法與程式設計學習結合。

為了提高學生程式設計的應用能力，許多研究者建議採用專題式的教學策略來教導學生學習程式設計(Salomon & Perkins, 1987; Seidman, 1988; Shaw, 1986)。從專題任務提供的情境中，學生可以有目標的思考和製作專題，也可發展多元化的專長，提升學生的學習動機和解決問題的能力。

此外，許多程式設計學習的相關研究，也將合作的學習方式納為教學策略。透過討論活動中的對話，引起學習者的學習動機(Baro, Marcelino, Gomes, et al., 2005)，而且合作的方式可讓學習者共同建構程式的知識。但目前研究已建置的系統，只提供了可以合作撰寫和討論程式的平台，並沒有整合專題的製作流程作設計，也無提供學習鷹架，學習者在使用系統時容易失去方向。

本研究設計及建置任務引導式的合作程式設計學習系統(Cooperative Programming Learning System, CPLS)，小組成員可透過此系統共同完成一項程式專案，並從小組討論的過程中提升解決問題的能力。在學習活動結束後，藉問卷探討學生對此平台和學習方式的滿意度和接受度。

2. 文獻探討

許多研究中提及，傳統的程式設計教學方式並無法提升學習者問題解決的能力(Clark, 1992; Mayer, 1992)，因為在一般程式設計教學中即使學生已學會語法，但是仍缺乏實際程式撰寫的能力。為了提高學生程式設計的整體能力，需給予適當的情境問題，讓學生可以應用學會的語法。因此有研究者建議可採用專題式的教學策略來教導學生撰寫程式(Salomon & Perkins, 1987; Seidman, 1998; Shaw, 1986)。鍾大定(2006)的研究結果顯示專題導向的學習模式能提升學生的動機及增強問題解決的能力，進而培養學生獨立自主的學習方式。專題式的學習是以學生為中心，具有目標性，提供應用情境，而專題的製作多以合作學習的模式進行(Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial, & Palincsar, 1991)。

合作學習(Cooperative learning)是將二位以上的學生組成團體，再透過分工的方式，讓多位學生共同達成學習目標的學習方式。從互動的過程，學習者能觀察和吸取他人經驗，而從

中獲取知識。許多研究發現，合作能產生更豐富的知識，有助於提升學習成效、增進學習動機和發展人際關係(Slavin,1995;Johnson & Johnson, 1994)。傳統教學方式中，教師無法進行個別指導，但可透過合作學習的方式讓學生從小組成員中獲取多樣化的知識內容。

許多程式設計教學的相關研究中，都曾將合作學習的概念融入教學，或加入輔助學習程式設計的教學軟體。Bravo (2005)等學者整合了動畫教學和討論工具以支援合作程式學習；Langton, Hickey, and Alterman (2004)等學者設計群組軟體來協助多位學生共同討論和完成程式；王子玲(2004)使用合作的方式讓學生完成程式專題，學生對於這些方式大多持正面態度。

合作學習有多種實施方式，本研究依據拼圖法 (Jigsaw)的精神來設計系統功能。Elliot Aronson 於 1971 年提出「拼圖式」合作學習，方法為每個小組成員分別被分配一個不同的任務，且需負責教導同組組員，以增強合作學習的效果(Colosi & Zales, 1998)。換言之，是讓各小組組員學習被分配到的教學內容，並在「專家小組」(expert group)內進行討論與訊息交換，熟悉該主題的內容後，再回到原有小組中跟成員分享所學習到的教學內容。過程中，須將所學的內容加以內化成為自己的知識，才能完整的表達內容來教導其他小組成員。

Langton et al. (2004) 提到教育要能結合新的技術和軟體來幫助教學。使用資訊科技輔助教學的主要目的為提升教育成效和彌補傳統教學不足的地方，還可讓學生根據自己的步調來學習，以解決教師難以兼顧全部學生的問題。透過資訊科技支援學生合作交流稱為電腦輔助合作學習(Computer-supported collaborative learning, CSCL)，讓處在不同時空的學習者可共同學習和交流知識，提升學生的學習成效與增進學習動機(Zurita & Nussbaum, 2004)。這種學習方式之可行性、成效性及實用價值皆有正向效益。尤其是進行任務引導程式設計之合作學習，需要有個完善的環境。因此，本研究為了提升學生程式設計與問題解決之能力，整合合作學習和專題式學習的概念，發展出可支援學生合作開發專題程式的電腦輔助學習系統。

3. 系統設計

本系統以 Visual Studio 作為開發平台工具，使用 ASP.NET 語言撰寫，用網頁的方式來呈現系統；主要支援學習 ASP.NET 網頁程式設計，亦可使用 C#、VB、J#等語法來學習網頁程式，並使用 MSSQL 語法建置後設資料庫。系統架構如圖 1 所示。

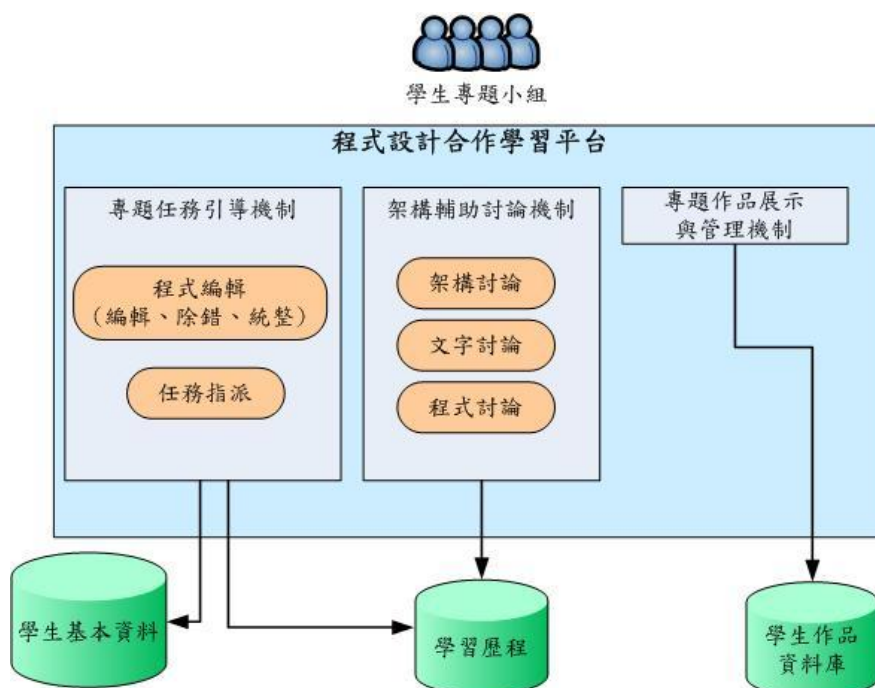


圖 1 系統架構圖

此系統主要包含三項機制，分別為「架構輔助討論機制」、「專題任務引導機制」和「專題作品展示與管理機制」。透過這些系統機制，學生組成小組共同完成一項程式專案，藉由制定系統架構、程式分工、撰寫程式、程式組合、共同程式除錯和作品分享等步驟，讓學生可以完成一套完整的合作撰寫程式流程，並從互相討論的過程中增進解決問題的能力。系統分為五個主要部分，包含：小組架構討論區、小組程式編輯區、個人程式編輯區、專家程式編輯區和作品展示區。此外，本系統具有自動記錄學習歷程的資料庫，能將使用者的使用情況和發表討論的對話內容完整的記錄下來。老師從系統記錄中，可以察看學生在學習的過程中的學習表現和遇到的問題，瞭解學生學習的狀況，並在適當的時候提供協助，或傳送適合的教學內容，以解決學生的困惑。以下為系統各機制的詳細說明。

3.1. 架構輔助討論機制

在小組專題程式實作的過程中，在訂定主題後開始撰寫系統程式前，第一階段為「系統需求分析」，需規劃系統的整個概觀和釐清專題的整個架構，定義專題中的系統功能、系統的使用者權限和資料庫，並分配組員各自所負責的工作。而「架構輔助討論機制」提供圖形化的介面，讓學生在討論時可同時的在系統上描繪出專題的程式雛型。過程中，學生可全盤考慮系統所需的功能和細節，繪製出系統的架構，彼此達成對系統功能的共識，減少日後重覆修改系統程式的情況。下圖 2 為系統的小組架構討論區的實際畫面，功能的詳細說明依編號順序說明如下。



圖 2 小組架構討論區畫面

- (1) 架構討論選項列：此區第一排選項列可選擇編輯專題系統整體架構和規劃個人負責的任務。讓專題小組可以共同協商討論出整體架構，再依個別負責部分做細部的架構。第二層選項列可使用使用者定義、功能定義和資料表定義三種功能來製作專題系統的使用者物件、功能物件與資料表物件，如圖 2 中管理者的圖示即是使用者定義出來的物件。
- (2) 圖像討論顯示區：提供架構物件拖拉功能，點選 1 區第二層選項列的架構圖功能後，可在此區編輯架構圖的物件位置，將物件拖拉到適合的位置，以圖像顯示討論結果。

- (3) 物件連結顯示區：可設定物件和物件之間的連結線，只要選取所要連結的兩個物件，再點選新增連結即會產生連結線，讓專題小組成員們可以清楚瞭解專題物件的相關性。此外放大架構圖的按鍵可將開啟新視窗觀看完整的編輯架構圖。
- (4) 組員列表顯示區：此部分會將正在使用系統的小組成員呈現出來，名字前面有紅色小圖示的即為當前擁有編輯小組架構的控制者，而綠色小圖示則為同組成員，如同組成員提出想修改架構的要求，則控制者點取成員名字前的綠色小圖示即可變換控制者；而小組成員各自的細部架構圖則由各自組員擁有其控制權，其他成員僅可觀看。
- (5) 文字討論顯示區：在此區不受控制者的限制，小組成員可以共同發言，可以針對小組的架構和其他各自小組成員所定義的物件和編輯架構圖給予建議。

3.2 專題任務引導機制

為了提供學生更多合作演練程式的機會，本研究設計專題任務引導機制幫助學生共同撰寫程式，一起完成程式專案。此機制包含合作編寫程式、編輯資料庫和文字討論等功能。可依學習活動的需求，選擇在個人程式編輯區、小組程式編輯和專家小組編輯區編寫程式。個人需先編輯所負責的功能程式和資料庫。資料庫編輯畫面如圖 3 所示，此區可做資料表管理、欄位管理和資料表內容的管理。圖 4 為個人程式編輯區，可讓學生編輯個人負責的程式和使用個人的資料庫，並記錄個人程式撰寫的歷程檔案。老師可以查詢每位學生的學習情況。下列依編號順序說明個人程式編輯區的使用方式，如圖 4。

- (1) 程式編輯區：欲編輯的程式碼呈現在此部分，每編寫修改某一部分即可儲存檔案和開啟網頁瀏覽程式撰寫成果。
- (2) 檔案管理功能：此部分可作程式檔案和資源的新增或刪除。如圖 4，編寫程式碼前須先新增程式碼並點選樹狀展開圖，再點選上傳程式中所需的圖片、音樂和相關檔案可，還可備份完整檔案，不僅讓學生養成良好的程式撰寫習慣，並可讓老師掌握學生的進度。

編輯	ID	出版社	作者	書名	類別
<input type="button" value="編輯"/>	1	旗標	陳會安	ASP.NET網頁製作徹底研究	網頁編輯
<input type="button" value="編輯"/>	2	學貫	陳會安	Font Page 2002 徹底學習	網頁編輯
<input type="button" value="編輯"/>	3	旗標	施威銘	Flash 5 躍動的網頁	多媒體製作

圖 3 資料庫編輯畫面

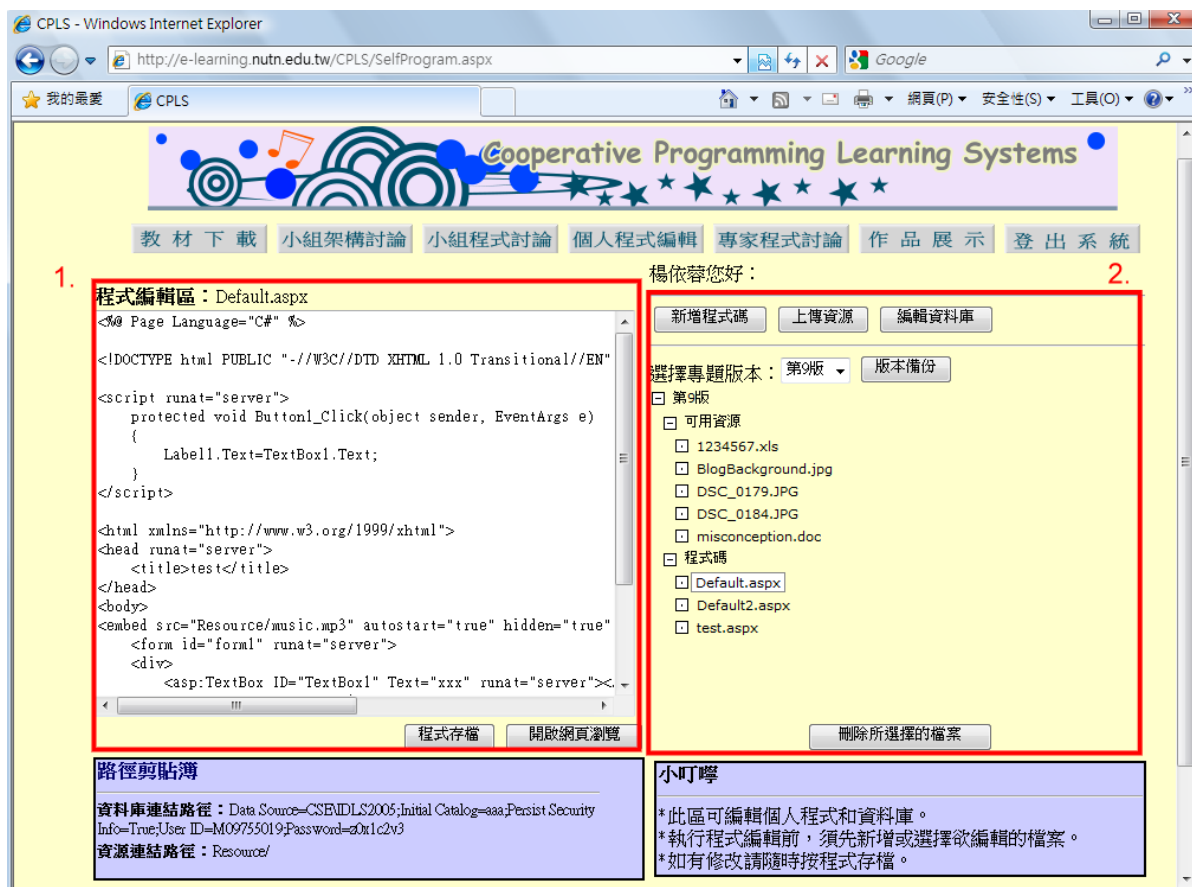


圖 4 個人程式編輯區畫面

程式討論的部分，分成專題小組和專家小組程式討論區，功能和個人程式編輯區大致相同。除了可管理程式碼、資源檔案和連結資料庫，也包含文字討論的部分，如圖 5 所示。



圖 5 小組程式編輯區畫面

小組程式討論區中，提供小組成員同步討論程式的撰寫細節、結果呈現、程式碼除錯、及修改和統整程式，讓每個組員們都可以參與整合，不會像以往只能由一個人做整合。

專家程式編輯區是參照拼圖法第二代的精神所設計，分派不同的目標任務給組員，如：介面設計、網頁撰寫、程式功能撰寫、資料庫設計。各小組推派一到二位具有相同任務者組成專家小組到專家小組討論區中與分配到相同任務的學生討論此主題的相關內容，建立組別間的溝通管道。此機制即為專題任務引導鷹架，可以讓討論進行的較有效率。

在討論的過程中，任何的程式修改結果與發生時間都會被記錄儲存在歷史檔中，此紀錄為內隱歷程，課後教師可對應文字討論內容與程式碼，瞭解學生在各階段的學習情況。

3.3. 專題作品展示與管理機制

在此機制中，提供一個空間可讓學生觀摩其他不同小組所製作的專題成果，不僅可看最後成品也可觀看程式碼，還可針對其作品提問與討論或給予評語與鼓勵。如此，學生可以互相觀摩學習，也能學習如何評量作品的優缺點。

另外提供了作品的備份功能，讓學生在不同的專題製作階段可做版本備份，自行管理小組的專題作品，記錄各階段的想法和歷程，確切掌握系統發展的進程，使功能及介面的修改更有系統。而老師可透過作品管理機制查核學生專題執行的進度，探詢專題程式的開發過程及掌握學生的學習狀況，並適時提供指導。

4. 系統測試結果

為瞭解學生對本系統的接受程度，本研究針對修習資訊課程的 88 名大學 1 到 3 年級的學生進行初步的實驗，先向他們說明此系統的使用目的和操作方式，再以問卷調查系統的使用感受。

問卷的統計結果顯示，由於部分參與實驗的低年級學生並沒有合作撰寫程式的經驗，對於合作流程和概念並不熟悉，因此對本系統認同度較低。雖然有部分學生對系統操作介面的接受度不高，12%的學生認為此系統的使用是複雜且麻煩，28%學生認為使用此系統前需要額外的使用說明。但多數學生對於平台中合作撰寫程式的功能則表示肯定，有 70%的學生認為系統是容易使用的；65%的學生對使用此系統有信心；更有 75%的學生認為大部分的人可以很快的學會使用此系統。

在系統的效益方面，有 79%的學生認為使用此合作學習系統合作撰寫程式是有趣的；61%的學生表示在未來程式設計專題有需求時，還會想再使用系統；77%的學生表示如有其他同學有需求會推薦使用此系統。雖然本系統目前在操作方面仍有需要改善的空間，但對於合作撰寫程式所提供的功能已能滿足多數學生的普遍性需求。

5. 結論與未來發展

本研究建置程式設計的合作學習系統，提供學生一個合作完成程式專題的環境，學生可利用「輔助討論機制」進行小組的互動與討論，藉此系統所提供的「專題任務引導機制」逐步完成程式專案，「專題作品展示與管理機制」則提供成果與歷程的分享與交流。根據系統測試的結果，學生對於此系統的功能持有肯定態度。由於有些學生過去沒有程式設計或合作學習的經驗，以致在初次操作系統時遇到困難，但大部分學生認為對合作學習程式設計是有助益的。

未來將持續進行研究，改進系統操作介面的設計，使其更符合使用者需求。並配合現行的教學課程，搭配學習活動，整合學習策略和系統，發揮系統效能，藉此系統輔助程式設計的學習，讓學生瞭解基本程式語法之外還能撰寫程式解決問題而達成專題任務。

誌謝

本研究由中華民國國科會補助，計畫編號：NSC 98-2511-S-024-007-MY3 及 NSC 98-2631-S-024-001。

參考文獻

- 王子玲(2004)。運用合作學習於程式設計專題教學之行動研究。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文。台北市。
- 鍾大定(2006)。專題導向學習對高職程式設計課程影響之研究。 *Journal of Informatics & Electronics*, 1(1), 21-27.
- 鍾靜宜(2004)。教學策略與學習工具對高中程式語言學習之影響。國立臺灣師範大學資訊教育研究所(未出版)。
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3&4), 369-398.
- Bravo, C., Marcelino, M.J., Gomes, A., Esteves, M. & Mendes, A.J.(2005). Integrating Educational Tools for Collaborative Computer Programming Learning. *Journal of Universal Computer Science*, 11(9), 1505-1517.
- Colosi, J.C. and Zales, C.R. (1998). Jigsaw cooperative learning improves biology lab courses. *BioScience*, 48 (February), pp. 118-124.
- Clark, R. E. (1992). Facilitating domain-general problem solving: Computers, cognitive processes and instruction. In E. D. Corte, M. C. Lin, H. Mandl, and L. Verschaffel (Eds.), *Learning environment & problem solving* (pp. 265-285). New York: Springer-Verlag.
- Kirsner, K. (1998). *Implicit and explicit mental processes*. Mahwah, NJ: LEA.
- Langton, J. T., Hickey, T.J. & Richard Alterman, R. (2004). Integrating tools and resources a case study in building educational groupware for collaborative programming. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 19(5) , 140-153.
- Mayer, R. E. (1992). Teaching for transfer of problem-solving skills to computer programming. In E. D. Corte, M. C. Linn, H. Mandl & L. Verschaffel (Eds), *Learning environment and problem solving* (pp. 193-206). NY: Springer-Verlag.
- Salomon, G. & Perkins, D. N. (1987). Transfer of cognitive skills from programming: When and how? *Journal of Educational Computing Research*, 3, 149-170.
- Schollmeyer, M. (1996). Computer programming in high school vs. college. *ACM SIGCSE Bulletin*, 28(1), 378-382.
- Seidman, R. H. (1988). New directions in educational computing research. In R. E. Mayer (Ed). *Teaching and learning computer programming: Multiple research perspectives* (pp. 299-308). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Shaw, D. G. (1986). Effects of learning to program a computer in BASIC or Logo on problem-solving abilities. *AEDS Journal*, 19, 176-189.

非同步線上議題討論對資訊倫理課程知識建構之研究

The Study of Knowledge Construction of Information Ethics Course with Online Asynchronous Discussion

劉建人

中山大學教育所博士班學生 / 高苑科技大學資管系助理教授

郵件信箱：cjliu@cc.kyu.edu.tw

楊淑晴

中山大學教育所教授

郵件信箱：shyang@mail.nsysu.edu.tw

【摘要】本研究運用非同步線上討論工具支援大學四年級資訊倫理課程，探討其對學生資訊倫理課程知識建構能力之影響。資料分析參考 Garrison et al.所提出的探詢社群模式，分別就社交、認知與教學三向度，進行知識建構層級的內容分析，同時配合研究者教學省思與學生的線上學習問卷作資料檢證。研究結果發現：與生活經驗密切相關的議題容易提高知識建構層級；教學目標設定雖然與知識建構層級密切相關，但要避免爭議性話題；整體而言，教師若能配合知識建構模型來設計適合討論的議題，在非同步討論區中帶導並深入課程主題，當可以提高資訊倫理課程知識的建構。

【關鍵字】 非同步線上討論、資訊倫理、探詢社群模式、內容分析、知識建構

Abstract: This research utilizes online asynchronous discussing tools for supporting the Information Ethics course in the senior year to discuss the effect to the students about the knowledge construction of the Information Ethics course. Data analysis refers to the model of community of inquiry proposed by Garrison et al., the content analysis to knowledge building level is processed in social, cognitive, and teaching presence, and the data proving is proceeded accommodating researcher's teaching review to students' learning questionnaire on-line simultaneously. The result indicates that the issue related closely to living experiences can improve the knowledge building level easily. Although the teaching object setting is related closely to knowledge building level, it is necessary to avoid controversial issues. On the whole, if the teachers can fit knowledge building model to design proper issues and lead to the deep subjects in asynchronous discussing forum, they will certainly improve the knowledge construction of Information Ethics courses.

Keywords: online asynchronous discussion, information ethics, community of inquiry, content analysis, knowledge construction

1.前言

1.1 研究背景與動機

非同步線上討論讓學習者可以與教師、其他學習者有更多的互動機會，比起同步討論有比較長時間的思考與分析，來針對議題或別人的觀點提出自己的意見；另外，非同步線上討論大部分是經由文字來表達，互動的心理障礙比起實體教室少了很多，不用克服開口的恐懼感，也不用面對他人的眼光；討論後的內容更可以存檔紀錄以供教師與學生於事後複習、參考或分析（Bali & Ramadan, 2007；Meyer, 2005）。

高等教育中的遠距教學(或線上學習)課程，經常建置於學習管理平台(learning management system, LMS)上，教師除了必須事先將製作好的教材內容置於平台外，還須依據線上課程

規範來設計教學活動以增進學習成效。Hammond (2005) 曾回顧了 2000 年至 2004 年間出版的國際期刊中，於高等教育中使用非同步線上討論進行直接教學的個案研究，發現大部份的研究均以「社會建構論」作為非同步討論的理論基礎，並認為課程設計與教師帶領是線上討論能否活絡的關鍵；此外大部分的研究也指出學習者若能對討論主題清楚理解，並認同團體互動的價值，就能促進討論的進行 (Garrison, 2007)，亦即良好的社會互動的課程設計與教師的適時帶領，可以活絡非同步議題討論。因此，本研究透過分析「資訊倫理」課程進行中之非同步論記錄，以了解教師教學設計與帶領，學生社交的進行，以及課程知識建構的情形，這是本研究的動機一。

但是在高等教育實務現場，教師雖然經常使用數位學習平台的非同步討論工具進行課程討論，但是大部分教師僅是用來作為疑惑解答或資訊交流，比較少教師會根據教學目標來設計討論議題，並對議題有清楚的教學目標層級設定。在研究場域中，為了瞭解在非同步討論區中學生知識建構的層次，有學者開始探討非同步討論的知識建構或批判思考深度的議題 (Bali & Ramadan, 2007; Meyer, 2004, 2005; Schrire, 2006)，更有學者發展概念分析模型以試圖對討論區中的內容進行分析，以評量學習者所建構的知識是否能達成課程設定的目標 (Garrison, Anderson & Archer, 2000, 2001; Gunawardena, Lowe & Anderson, 1997)。Garrison (2007) 更進一步回顧採用「探詢社群模型」(community of inquiry) 所發表的研究文獻，結果發現：透過有效、開放溝通與群體凝聚的線上討論設計，主要目的都是為了讓學習者能更理解教學目標。因此，透過一個具備效度的模型來進行學生在非同步討論課程的內容分析，以瞭解學生在課程知識建構與論述層次為何，進而剖析不同層級的教學目標設定對於學生建構課程知識之影響程度，這是本研究之動機二；另外，本研究還希望可以從學生在不同議題討論的滿意與參與程度，以及對課程的理解與接受反應，來探討不同類型議題內容對知識建構是否有不同程度影響，這是本研究動機之三。

1.2 研究目的

基於上述的研究動機，本研究探討參與資訊倫理線上課程之學生於非同步討論版的論述分析，藉此瞭解學生在資訊倫理知識建構之層次，以及了解學生對此非同步議題討論模式上課的看法。質言之，本研究探討的問題為：

- (1) 線上討論所呈現的社交、教學、認知面向之情況如何？
- (2) 學生參與非同步線上討論的內容將呈現何種型態的知識建構？
- (3) 學生參與非同步討論的態度與理解程度對知識建構之影響？

2. 文獻探討

2.1 內容分析法應用在非同步討論群組

高等教育的情境脈絡中，教師經常會使用線上討論來促進學生協作知識建構，當然也有許多模型持續不斷地發展，試圖對非同步討論區中的資料進行分析，包括：社交互動、批判認知、論述深度等；也有許多的研究指出：過去的研究對於線上討論資料的分析過於簡化，只是侷限於互動、參與度及學習成效等變項，對於在新科技的學習情境中，「學習」這件事到底有什麼轉變比較少去探討，以至於研究結果無法真實呈現「學習」的過程與結果 (Schrire, 2006)。

Henri (1992) 和 Hillman (1999) 開始將研究聚焦於學習品質與學習互動的重要性，他們建議不要只研究容易觀察、測量的明顯變項，還應該要對潛在變項做推論，並指出「內容分析」更可以揭露潛藏於論述文本底下的資訊。Henri 研究「參與」和「互動」等量化的顯著變項，以及「認知」與「後設認知」的潛在變項，他的研究被視為是一個結合質化與量化內容

分析的里程碑。

Kumpulainen 和 Mutanen(2000)認為關於學習的研究需要有整合性的方法,Merriam(2001)認為質性個案研究最適合回答:發生了什麼?事件如何發生?為何會發生?內容分析是目前最常使用來分析非同步討論文本、電腦中介小組討論的方法,但是其標準仍未能建立,所以 Wever 等人(2006)把焦點放在內容分析法,評論了 15 篇使用該工具的電腦支援協作學習系統(CSCL)文獻,發現在理論基礎與實務操作間存在很多不一致,由於使用的分析類型與層次之差異,所以產生很多不同的作法,包括:理論基礎的不同、信效度的衡量標準,以及分析的單位等等。另外,Schrire(2006)指出:內容分析若能與個案研究密切結合,可以提供在脈絡中詮釋的基礎,更能建構一個非同步討論群組知識建構的評量架構。

2.2 知識建構編碼架構

以線上討論的認知編碼架構而言,常見的有 Bloom 的教育目標分類架構(Bloom, Engelhart, Furst, Hill & Krathwohl, 1956), Garrison, Anderson, & Archer(2000)所提出的「探詢社群」(Community of Inquiry)架構。Garrison 等人(2000)所提出的探詢社群架構適合分析文字型的線上論壇資料,共分成三個面向:社交面向(social presence)、認知面向(cognitive presence)、教學面向(teaching presence)。由於該模式是建立於 Dowey(1959)的學習主張,亦即教育是建立於實際的生活經驗,學習是協作與反思的結果,必須與真實情境相結合,所以此模型特別適合應用在高等教育或成人學習的情境中。

關於批判思考認知層次方面,Garrison et al.(2001)發現大部分線上討論學習利用 Garrison 研究模型中所歸結的思考層級都止於「探索階段」,無法往「提出解決方案」的層次提升之原因包括:1. 教學設計與促進討論的問題,比如一些簡介式的課程,教學目標並不在提出方案,當然就不會有進一步的探詢引導;2. 教學平台或資訊工具媒體本身不具有提出方案的活動之功能;3. 課程本身不強調與生活經驗相結合,當然應用這個模型進行資料分析,自然就不會有好的結果。

基於以上的探討,由於本研究課程是開設於大學,其教學目標屬於高層次認知類型,討論的議題與學習者生活經驗息息相關,並為了讓研究的效度能超越質性研究的詮釋效度水準,因此適合採用「探詢社群模式」來做為資料編碼架構。

3. 研究方法

3.1 研究參與者

本研究對象是某科技大學資訊管理系四技進修部四年級的學生,具備資訊科技與網路使用等資訊技能,修課學生共 36 位,27 位是男生,35 位具備一個學期以上的線上課程學習經驗,所以對於學習平台的操作、閱讀與互動功能沒有使用上困難。

3.2 研究設計

本研究主要探討採用非同步線上議題討論進行「資訊倫理」課程後,學生在課程知識建構之影響與相關態度,課程使用「K12 數位學校」平台(<http://k12.edu.tw>)的非同步線上討論功能,由教師及組長引導學生進行議題討論。

本研究「資訊倫理」課程以四個議題討論貫穿整個課程,配合之四個教學主題,包括:資訊科技與生活、道德倫理與法律、資訊智慧財產權、資訊安全與責任歸屬,每個議題設計都提供相關參考資源,並參考修正的 Bloom 教學目標建議來編寫教學目標與歸納知識建構層級(Bloom et al., 1956; Anderson & Krathwohl, 2001)。另外,為了設計以對話為基礎的線上課程,以引導整個課程的進行,參考 Bird(2007)「3C」課程設計模式,包括三個設計成份:內容、建構與鞏固。

本研究先針對「資訊倫理」進行課程與線上教學活動設計,於第一個議題討論開始之前,

先進行鷹架設計，並針對各組小組長進行 2 小時之訓練，以便小組長可以於議題討論期間協助教師帶領討論。研究流程如圖 1。

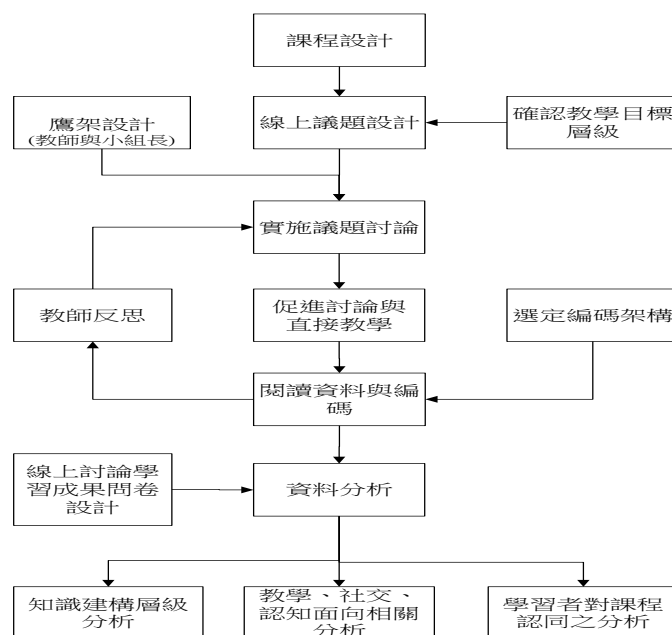


圖 1 研究流程圖

3.3 研究工具與資料分析

3.3.1 研究工具

(1) K12 數位學校平台

本研究採用「K12 數位學校」平台做為線上議題討論的平台，議題討論是於該平台的「議題討論區」中進行，非同步討論的資料從該平台蒐集而得。

(2) 教師反思資料

本研究的教師（即研究者）在數位教學現場，透過參與、觀察、記錄、回饋來帶領線上討論，並在每個議題討論結束後，將資料編碼並從中進行反思，最後將所有省思結果記錄在「教師反思資料」中。

(3) 線上討論學習成果問卷

本研究於課程結束前，透過「線上討論學習成果問卷」蒐集資料，以瞭解參與研究學生對議題討論的看法與對課程的理解程度，問卷是以 Likert 五點量表與開放式問題設計。封閉式問題內容包含課程參與度（5題）、學習效果（6題）、學習理解（3題）；開放式問題包含對個別議題的自覺收穫程度，以及對整體線上討論的滿意程度。

3.3.2 資料編碼與分析

本研究採用Garrison, Anderson和 Archer（2000）所提出的探詢社群（Community of Inquiry）架構來進行編碼，並採用內容分析法來進行資料分析。

3.4 編碼效度

為了提高研究效度，本研究採用質與量的多元研究方法來進行資料分析，亦即採用多元資料方法進行三角檢證，包括：學習成果問卷、線上討論內容分析資料、教師反思資料等，以

便達到內部效度，亦即確認研究發現可以反應真實現況（Schrire, 2006）。

3.5 分析單位

常見的分析單位有句子（sentence）、段落（paragraph）、訊息（message）、主題（theme），一般在非同步討論區中較常見的是採用訊息為編碼單位。本研究原則是採用訊息為分析單元，但由於議題設計的關係，導致發表的內容有時包含兩個以上的回應主旨時，會採用「段落」為分析單元。

4. 研究結果與討論

4.1 社交、教學與認知面向整體分析

各議題的討論結果中，關於教學、社交與認知面向的次數與比例如表 1 所示。課程第一個主題中，共發表 102 篇（編碼成 102 個分析單位），第二個議題討論發表篇數達到 210 篇（編成 264 個分析單位），與議題一比較，議題二高層次的認知部分「整合」由 12.75% 上升至 39.02%，「提出方案」由 0% 上升至 6.06%，當然「探索」部份只有議題一的一半左右，而引發事件由 0% 上升至 2.27%。

議題三是透過個案引導來討論「保護智慧財產權」議題，直接提問：「提出盜版問題解決方案」，很明顯的指引「創造」與「提出方案」的教學。結果學生於此議題發表了 240 篇，由於該議題包含許多子題，所以經過編碼後有 331 個分析單位。由表得知學生在該議題的發表型態，顯示社交面向比例明顯降低，另外由於教師於此議題中慢慢抽離出帶動討論，故教學面向的比例也繼續降低，只有議題一的一半水準。雖然如此，但發現「整合」與「提出方案」的高層次思考只有些微降低。

議題四是有關「資安與責任歸屬」的問題，此議題轉換至一個較爭議性的「駭客行為之我見」話題，研究發現修課學生對該議題表現高度興趣，但卻不容易深入探討。分析結果發現：發表篇數有 361 篇，編成 361 個分析單位，是四個議題中篇數最高者，「探索」與「整合」的比例與議題一接近，「提出方案」也與議題一相同都是 0%。社交面向的比例提高，而教學面向繼續降低。

表 1 認知、社交與教學面向關係表

		議題一（102 篇）		議題二（210 篇）		議題三（240 篇）		議題四（361 篇）		合計	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
認知	引發事件	0	0.00	6	2.27	8	2.42	14	3.88	28	2.65
	探索	56	54.90	61	23.11	161	48.64	183	50.69	461	43.57
	整合	13	12.75	103	39.02	116	35.05	39	10.80	271	25.61
	提出方案	0	0.00	16	6.06	12	3.63	0	0.00	28	2.65
	小計	69		186		297		236		788	
社交	情緒表達	2	1.96	14	5.30	10	3.02	29	8.03	55	5.20
	開放溝通	4	3.92	23	8.71	2	0.60	8	2.22	37	3.50
	團體凝聚	1	0.98	7	2.65	5	1.51	3	0.83	16	1.51
	小計	7		44		17		40		108	
教學	教學設計	1	0.98	1	0.38	1	0.30	1	0.28	4	0.38
	促進導論	9	8.82	6	2.27	4	1.21	3	0.83	22	2.08
	直接教導	4	3.92	8	3.03	3	0.91	3	0.83	18	1.70
	小計	14		15		8		7		44	

其 它	資料提供	11	10.78	19	7.20	6	1.81	76	21.05	112	10.59
	無法分類	1	0.98	0	0.00	3	0.91	2	0.55	6	0.57
	小計	12		19		9		78		118	
合計		102	100.00	264	100.00	331	100.00	361	100.00	1058	100.00

4.2 學生參與非同步線上討論所呈現的知識建構型態

為了進一步瞭解在不同議題中關於認知面向的知識建構之情況，由圖 2 不同議題認知面向發表比例圖可以發現議題二與議題三具有較高層次的知識建構，特別值得注意的是議題三的「探索」與「整合」總和最高。關於最高知識建構層級的「提出方案」，議題二的成果最好。議題一與議題四雖然有極高的「探索」，但是「整合」表現不佳。

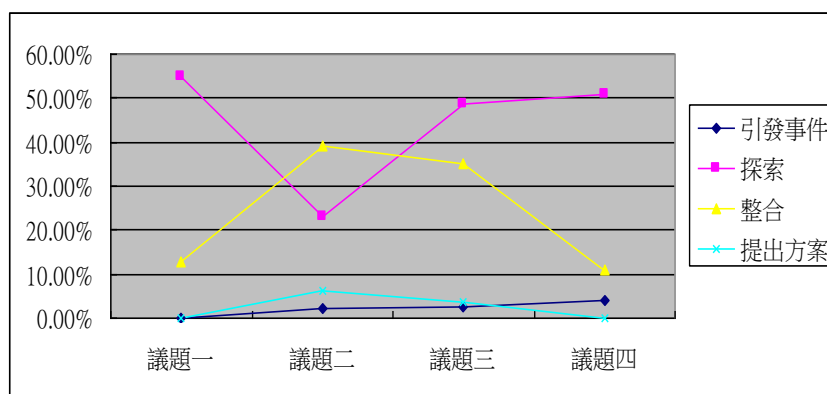


圖 2 不同議題的知識建構層級分析

由於議題一的教學目標層級是設定在「了解、分析」，而議題二除了「了解、分析」外，還增加了「應用、評鑑、創造」，故議題二之所以有最高的「整合」層次，與議題本身的教學目標層級設定有關，因為議題二與議題三都要求達到「應用、評鑑、創造」的層級，而且題目本身與生活經驗相結合，此結果符合 Garisson (2007) 研究發現：該模式適合分析與生活經驗相結合的課程，若課程議題本身不強調與生活經驗結合，比較無法得到好的分析結果，而四個議題中，議題一與議題四都屬於理論的思辯題，未能與切身經驗高度相關，所以很明顯的得到較低的知識建構層級。

4.3 學生態度對課程知識建構之影響

從學生對議題的理解與自覺收穫程度來分析，可以發現：議題一的理論探索型問題學生最容易理解，也最沒有爭議，雖然議題一的知識建構層級不高，但是課程中某些主題目標本來就屬於中層，而這些議題本身反而容易受到學生的認同與理解，因為其推理過程較符合學生的知識領域；另外，學生自覺理解最差的是「議題四：駭客的爭議性話題」，但是學生反應最有收穫，因為很多人得到他平時自己所無法獲得的知識；覺得最沒收穫的是議題三，因為該個案討論了一些學生認為怎麼討論都沒用的課題，但是該議題的知識建構層級並不低，可見學生對該議題自覺有無收穫並未影響知識建構，但若討論之議題目標無法理解就不能提高知識建構層級。

5. 結論與建議

5.1 結論

本研究結果發現教學與認知面向、教學目標設定與議題內容、以及學生對課程的理

解與認同等因素，對於資訊倫理課程知識建構提升有相關影響，包括：

- (1) 社交與教學面向對非同步討論知識建構有影響：雖然社交面向不直接影響知識建構，但透過社交得以凝聚小組、促進討論，而知識建構得以提升的關鍵在教學面向，亦即必須透過教學設計、良好帶領與歸納、直接教導才得以能將討論內容建構成課程知識。
- (2) 教學目標的設定與議題內容性質影響知識建構的類型：教學目標的設定會影響知識建構層級，但是教學目標又與討論議題本身是否能結合生活經驗，又能激勵學生主動提供切身相關案例以供討論息息相關。
- (3) 學生對課程的理解與認同影響知識建構的層級：學生對課程的理解來自於議題討論清楚的目標，以及教師或組長對於討論內容資料的歸納與彙整，因此，教學設計若能配合知識建構模型與教學評量系統，當可以指明更清楚的知識建構方向，提高學生對課程的理解與認同。

5.2 對教學的建議

- (1) 建議選用合適的分析模型來指引教學目標層級設定：討論資料內容分析模型對非同步討論極其重要，但是這些模型常有不同的教學法理論與分析作法，故根據不同類型課程來選用資料分析模型很重要，因為選錯分析模型可能會導致結果的偏差。
- (2) 建構與提升課程知識是重點，勿偏離主旨：為了激勵非同步線上討論，所以教師容易陶醉於學生的發表中，但是很多的發表並不保證知識建構的提昇。故建議教師：勿設計過度爭議的話題，以避免發散的討論而無法聚焦；勿設計脫離現況的議題，以避免學生失去討論的動力。為了指引討論方向與目標，可以事先設定檢核與評量標準，以讓學生有所依循，避免學生的誤解。

5.3 對未來研究之建議

- (1) 藉由行動研究來進行線上課程的發展：若能透過行動研究來進行反思，才得以進一步對線上課程討論有更寬廣的視野，不會只落於方法或技能的使用；另外經由不斷探究與修正，可以檢驗線上課程的適切性，以及是否真正可以達成課程的目標，進一步建構更優質的數位學習情境。
- (2) 如何針對不同的課程類型採用不同的分析模型之比較研究：本研究資訊倫理課程適合採用「探詢社群」模型，但是不適合採用這個模型的課程類型該採用何種模型，或者針對不同課程類型，進一步研究採用相同模型之結果與分析比較。
- (3) 結合學術社群以提高內容分析的信效度：結合教學個案的內容分析方法，是線上討論學術社群中的主流研究方法，但是，在編碼的評分者信度上必須結合專業社群的成員進行協同教學與研究，才能提高編碼的信度；另外，透過更多的實證資料以提高內容分析模型的效度也是可以研究的方向。

参考文献

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Bali, M. & Ramadan, A.R. (2007). Using rubrics and content analysis for evaluating online discussion: a case study from an environmental course. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 11(4), 19-33.
- Bird, L. (2007). The 3 'C' design model for networked collaborative e-learning: a tool for novice designers. *Innovations in Education and Teaching International*, 44(2), 153-167.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives – the classification of educational goals, handbook 1 cognitive domain*.

London: Longman Group.

- Dewey, J. (1959). My pedagogic creed. In John Dewey (Ed.), *Dewey on education* (pp.19-32). NY: Teachers College, Columbia University.
- Garrison, D. R. (2007). Online community of inquiry reviews: Social, cognitive, and teaching presence issues. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 61-72. Retrieved March 2, 2009, from <http://www.ucalgary.ca/~nvaughan/coiissues.pdf>
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87 – 105.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2001). Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education. *American Journal of Distance Education*, 15(1), 1-23. Retrived March 2, 2009, from http://communitiesofinquiry.com/files.ogpress_final.pdf
- Gunawardena, C. N., Lowe, C. A., & Anderson, T. (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Journal of Educational Computing Research*, 17(4), 397-431.
- Hammond, M. (2005). A review of recent papers on online discussion in teaching and learning in higher education. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 9(3), 9-23.
- Henri, F. (1992). Computer conferencing and content analysis. In A. R. Kaye (Ed.), *Collaborative learning through computer conferencing* (pp. 117–136). Berlin: Springer.
- Hillman, D. C. A. (1999). A new method for analyzing patterns of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 13(2), 37–47.
- Kumpulainen, K., & Mutanen, M. (2000). Mapping the dynamics of peer group interaction: A method of analysis of socially shared learning processes. In H. Cowie & G. van der Aalsvoort (Eds.), *Social interaction in learning and instruction: The meaning of discourse for the construction of knowledge*. Amsterdam: Pergamon Press.
- Merriam, S. B. (2001). *Qualitative research and case study applications in education* (Rev. ed.). San Francisco: Jossey- Bass.
- Meyer, K. A. (2004). Evaluating Online Discussion: Four Different Frames of Analysis. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 8(2), 101–114.
- Meyer, K. A. (2005). The ebb and flow of online discussions: What bloom can tell us about our students' conversations. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 9(1), 53-63.
- Schrire, S. (2006). Knowledge building in asynchronous discussion groups: going beyond quantitative analysis. *Computers & Education*, 46, 49-70.
- Wever, B. D., Schellens, T., Valcke, M., & Keer, H. V. (2006). Content analysis schemes to analyze transcripts of online asynchronous discussion groups: A review. *Computers & education*, 46, 6-28.

Teacher Reflections on Variations in K11 Students' Learning Conceptions of Web Authoring Techniques and Applications through Phenomenographic Method

Percy Lai Yin KWOK

Logos Academy

Email: drpercykwok@gmail.com

Abstract: *In this paper, a phenomenographic approach was utilized to create learning spaces in which 182 Grade 11 students under the guidance of the teacher (the action researcher) learned to do projects on applying suitable web authoring techniques to construct school, school alumni and e-assessment websites across three school years in a school located in East Asia. By means of some knowledge-building principles in an online learning community, some qualitative patterns of learning variations on learning conceptions, applications and synthesis were articulated. Throughout the learning and teaching process, some learning and teaching conditions varied whilst others were kept invariant to articulate inter- student learning variations and thereby formulate feasible teaching approaches. Finally, some critical conditions for such learning variations are further conceptualized for increasing learning effectiveness, and implications for sustaining online learning community are drawn for further research.*

Keywords: Learning community, knowledge building, web authoring, project works, phenomenography

1. Introduction

Research findings using phenomenographic methods have demonstrated a *limited* number of qualitative different means through which students, being unique in character, understand a particular phenomenon. Those different ways of phenomenal understanding necessarily involve cognitive discernment of a different set of critical aspects of the experienced phenomenon (Marton & Booth, 1997). If teachers pay close attention to such qualitative differences, they would gain better understanding of their students' learning concepts and be able to bring about their meaningful learning, provided that they can build on their prior understanding and experiences. This current study aims to articulate patterns of student learning variations (experienced by the teacher) with intended and enacted objects of learning in a school-based continuous assessment of uses of web authoring skills for improving information-seeking efficiency of school website or strengthening social functions of school alumni webs. As a result, the teacher (the action researcher) knows more about individual learning differences and how to deepen their learning, facing such differences.

2. Literature Review

Project-based learning or project work has been recognized as an important part of school curriculum and reforms in many East Asian countries. Project-based learning provides pupils and teachers with opportunities to break away from the compartmentalization of knowledge and skills resulting from subject-area instruction. Broad themes are used to bring various aspects of the subject-based curriculum or cross-curricular ones together (esp. development of generic skills, Cheong & Goh, 2002). This will help pupils see the interconnectedness of their learning and develop their life-long learning skills like creative and critical thinking, communication, collaborative learning and self inquiry skills, which are good preparation for future workplace areas under knowledge-based economies. Indeed, project-based learning is a complex cognitive and meta-cognitive process, which requires both hands-on and minds-on learning. It is

action-oriented and focuses on doing something rather than learning about something (Moursund, 1999). Although project-based learning is such an important aspect of school curricula, its school implementation raises great challenges to many East Asian societies with strong stresses on open examinations. How to combine individual-based project work (assessing student learning process) and written open examination papers (assessing student learning outcomes) at senior secondary levels is an interesting assessment issue.

Despite vast research literature on uses of computer-mediated or -supported technology (Dillenbourg, 1999; Janassen, *et al.* 1999, Hung, 2001; Puntambekar, 1997), there is still a lack of methodological parameters or theoretical frameworks accounting for individual learning differences among students in project work. Meantime, collaborative student learning using online learning platforms or knowledge building communities (Collins & Bielaczyc, 1997; Scardamalia & Bereiter, 1996) is infeasible in individual-based project assessment which is competitive in nature.

Recent research literature on the connections between public knowledge-building discourse and e-learning portfolios, and role of assessment in scaffolding students' collaborative inquiry and understanding in computer-supported learning platform has discovered that knowledge-building electronic portfolios governed by some knowledge-building principles help access and facilitate collective knowledge advancement (Lee, Chan, & van Aalst, 2006). And web-based learning communities should provide scaffolds or foster epistemic agency in the form of knowledge-building principles for students to co-construct new knowledge at communal level (Chan & van Aalst, 2003). So the current study aims to articulate learning variations by conceptualizing qualitative differences in students' co-constructing web-authoring knowledge with those knowledge building principles.

Notably, past phenomenographic research findings mostly focus on student learning variations *without the teacher's perspective* and there is insufficient empirical case study on articulating teachers' learning spaces or spaces shared by students and the teacher (Marton & Morris, 2002; Marton & Tsui, 2004). To bridge such research gaps, the current study endeavors to articulate contextual inter-student learning variations on web authoring in an individual-based project work (combining formative and summative assessment) using phenomenographic methods.

3. Theoretical Framework

In phenomenography, learning is considered as a dynamic change in the state of awareness or ways of experiencing the phenomenal world (Marton & Booth, 1997). Throughout the learning process, varied and invariant patterns of learning necessarily involve steps of drawing contrasts, generalization, separation and fusion. Notably, *discernment*, *awareness* and *simultaneity* are key components of learning and closely linked together, each of which being a function of another. As a result, *creating a new learning space* means opening up a new dimension of learning variation, completely different from the take-for-granted nature of the absence of such variation (Marton & Morris, 2002, Marton & Tsui, 2004). In particular, the *object of learning* refers to those capabilities and necessary conditions in which students' inherent characteristics, didactical interactions and learning environments are considered for achieving *specific* learning and teaching goals. Current pedagogical discussion on student-centered and teacher-centered instructions merely focuses on *general* non-referential aspects of learning and teaching without paying great attention to *specific* referential aspects of learning and teaching. In the light of a specific object of learning, the space of learning is a specific characterization of didactical interactions in the classroom. In the teacher's angle, the *intended object of learning* aims to achieve the teacher's intended learning and teaching objectives whilst the *enacted object of learning* points to what the intended object of learning being actually enacted in the classroom specifically. Finally, the *lived object of learning* constitutes the ways of how students see, understand and make sense of the object of learning after and beyond the lesson (Marton & Tsui, 2004, pp.224-225).

4. Research Design

4.1 Studying Problem

78, 44 and 60 Grade 11 students were guided to reconstruct the existing school web to increase its information-seeking efficiency, to devise school alumni web to strengthen its social networking functions, and to develop e-assessment web for enhancing primary students self-learning in 2007-08, 2008-09 and 2009-10 respectively. Web information improvement included school announcements, schedules of extracurricular activities, open contests and fund-raising activities that fellow students might join and so forth. Technical concerns covered establishment of specific sub-pages where frequently updated information was given, generic skills of using various web-authoring software and fulfillment of the needs of various types of web surfers such as students, parents, teachers and the general public. The involved school based assessment (SBA) project presentation contents were divided into two sections. Section one was to propose two desirable solutions, aiming at efficient information seeking in 2007-08, to compare two social networking webs like Facebook and Myspace in 2008-09, and to compare several plausible e-learning webs in 2009-10 (40%). Section two was to design and create web layouts on illustrating how a web user might seek information efficiently using one of the proposed solutions highlighted in section one in 2007-08, to work out feasible web layouts of the school alumni web by comparing two social networking webs in section one in 2008-09; and to work out e-assessment learning system by connecting with previous conceptions of e-learning in section one in 2009-10 (60%).

4.2 Working Procedure

Originally, such school-based assessment (SBA) project (HKEAA, 2009) is so *individual-based* that it occupies 20% of the public examination in one of four elective modules called 'web authoring and multimedia productions'. The duration of the project assignment lasted for six months for the two Grade 11 classes in a total of 78 students in 2007-08, 11 months for two Grade 11 classes in a total of 44 students in 2008-09, 10 months for three Grade 11 ones in a total of 60 student in 2009-10 before they sat for the remaining three written papers (occupying 80%). At the beginning, the teacher (the action researcher) endeavored to employ peer or group learning techniques to facilitate collaborative learning. Online discussion forum or learning community was utilized to stimulate students of the students to brainstorm, criticize and consolidate their preliminary knowledge about the studying problem, define key conceptual notions and technical terms found from search engines and other online references and draft out timeframes and plan their necessary working stages. For the school year 2007-08, students did not have knowledge building principles whereas those in the school years 2008-09 and 2009-10 had some knowledge building principles (embedded in the online learning community and weekly practicum lessons) such as:

- progressive problem-solving discourse in which students had duties to answer other's questions and further raise other high-level questions at communal level (c.f. Berieter & Scardamalia, 1993)
- collaborative efforts in which students helped summarize ideas and formulate clearer concepts or solutions (c.f. Scardamalia, 2002)
- monitoring own understanding in which students recognized misconceptions and misunderstandings through mutual discussion (c.f. Scardamalia, 2002)
- constructive uses of authoritative sources in which students cited most online information sources and quoted online references with mutual criticism, integrated ideas collaboratively and even synthesized new conceptual frameworks (c.f. Scardamalia, 2002)

Online discussion was carrying out till the student submitted the first drafts of their individual projects.

4.3 Action Research Team

An action research team, consisting of the action researcher (the teacher), co-researchers and lesson observers (teaching consultants and university professors), was set up to carry out the iterative cycles of

planning-acting-observing-reflecting on teaching and learning instructions through lesson observation, reflexive journal writings, surveys and interviews with the involved 182 student subjects and some of their parents (c.f. Somekh, 1995; The State of Florida, 2008). Suitable strategic changes and didactical adjustments were made after the resulting learning variations were being categorized or further conceptualized. The main direction of action research was to depict inter-student learning variations in the teacher's perspective, broaden teacher understanding of students' learning conceptions and modifications on teaching, and finally deepen the usage of school-based assessment using phenomenographic methods. Peer observation and teacher self-reflection on lesson studies followed the Stigler & Hiebert's (1999) scheme of: namely, defining the studying problem; planning, teaching and evaluating the e-learning environment through pedagogical reflections and peer review; revising the involved lessons and modifying the e-learning user-interface; teaching the revised lessons via stepwise evaluation and reflection; and finally sharing e-learning results.

5. Results

But after forming their concrete ideas during two-month trial period, sharing of ideas in the public domain of the online discussion forum or learning community was totally suspended for the fear that one's original ideas would be borrowed by another under keen individualistic examination competition in 2007-08. For further improvement, the action researcher (subject teacher) tended to include those knowledge building principles in 2008-09, 2009-10 and even motivated students by informing them that some marks (5% out of 100 under the marking rubric) would be counted in an online learning community platform.

In comparison, students in 2008-09, 09-10 showed great improvement in learning motivation, self-reflections on working progress, justifying hypotheses using other's opinions and even synthesizing others' ideas raised from the online learning community. Table 1 depicts inter-student learning variations in using discussion notes in their reports.

Table 1. Rating levels of student performance by using online discussion notes in 2008-09 and 2009-10

Level 1	●	simple definition or conceptual citation without criticism
(N=11 in 2008-09)	●	no citation of sufficient factual information for supporting arguments
(N=19 in 2009-10)		/ no confirmation or falsification of research hypotheses
Level 2	●	conceptual elucidation and criticizing other ideas
(N=17 in 2008-09)	●	citation of sufficient factual information for supporting arguments
(N=28 in 2009-10)		without confirmation or falsification of research hypotheses
Level 3	●	in-depth conceptual exploration and extension of new ideas based on
(N=16 in 2008-09)		others' or synthesizing others' ideas
(N=13 in 2009-10)	●	confirmation or falsification of research hypotheses

Notably, the teacher built on new learning spaces by *varying* some learning aspects or didactical conditions whilst keeping other *invariant*, depicted in the following table 2. Some students experienced new conceptions of learning and conceptual relationships on web authoring tools and web publishing techniques during school years 2007-08, 2008-09 and 2009-10.

Table 2. Variations and Invariant Parameters During Learning Process

Learning Instructions	Variation	Invariance
Based on one particular info- seeking or social networking mechanism, find out suitable features of web publishing	Features for web construction or web publishing	Info-seeking, social networking mechanisms and e-learning conceptions
Under a web construction dimension, compare efficiencies of info dissemination and info- seeking or social networking mechanisms, evaluate their interrelationships	Efficiency of info dissemination and info-seeking Fruitfulness of social networking Usefulness of e-assessment	One particular or a fixed set of web construction or publishing feature(s)
Using a particular desirable solution, figure out feasible means for improving info- seeking, social networking mechanism or e-learning	Means for improving info- seeking, social networking mechanism or self-learning in e-learning system	One particular solution
Based on one particular criterion, compare two feasible solutions	Two feasible solutions	Commensurable criteria (through generalization)
To suit a certain group of web surfers, consider desirable aspects of efficient info-seeking, social networking or e-learning	Efficiency concerns on info- seeking, social networking and e-learning	Certain type of web users
For one particular info-seeking feature, analyze needs of various types of web users	Various types of web users (similarities and differences and underlying reasons)	One fixed set for fulfilling efficient info-seeking, social networking or e-learning
Articulate possible dimensions for comparison of two	Possible commensurable criteria for evaluating web authoring	One chosen solution or web layout

solutions by considering one by one	techniques and authoring tools	
Consider possible format of one solution when considering the combination of web authoring tools and web authoring techniques	Variety of web authoring tools and web authoring techniques	Fixing one solution or web layout

On one hand, those learners with good articulation of research problem and skilful strategic research techniques could develop self-reflective working plans (placed at the beginning of their written reports), workable timeframes, and use illustrative diagrams and figures to visualize newly learned concepts or correlate their interrelationships. Some could find out their own research literature by themselves and even establish strong theoretical frameworks in which two desirable solutions were in juxtaposed comparisons and formulate clear-cut key definitions or concepts, far beyond the scope of Grade 11 level. Some with strong motivation to get higher grades tended to study the rubric assessment descriptors closely to make their working steps or contents in line with those contextual descriptors.

On the other hand, those learners without good articulation of research problems or skilful strategic research techniques frequently delayed their submissions and requested the teacher to give standardized formats, or concrete working directions. Concepts or misconceptions were loosely presented without any linkage between the two sections. There was no juxtaposed comparison of the two desirable solutions or commensurable parameters for comparing the solutions. Details for inter-student variations of learning conceptions are summarized in the following table 3.

Table 3. Student Conceptions of Learning in Two Sections in 2007-2008, 2008-09 and 2009-10

Levels of understanding (total no. students for each class)	Student Conceptions of Learning	Referential Aspects In Section One	Structural Aspects Between Section One & Section Two
0 07-08: N=26 (33.3%); 08-09: N=16 (46.3%); 09-10: N= 23 (38.3%)	No comparisons	Simple formats of solutions without theoretical inputs	No linkage between section one and section two
1 07-08: N=13 (16.7%); 08-09: N=6 (13.6%); 09-10: N= 16 (26.7%)	Mere description of the two solutions without commensurable parameters	Formats of solutions articulated without self-reflection or practicality concern	No linkage between section one and section two
2 07-08: N=18 (23.0%); 08-09: N=11 (25.0%); 09-10: N= 12 (20.0%)	Juxtaposed comparisons under commensurable dimensions	Commensurable items increasingly added to enrich contents of two solutions in section one, and rational choice of the preferable solution in section two	Loosely connecting between section one and section two
3 07-08: N=21 (26.9%); 08-09: N=11 (25.0%); 09-10: N=9 (15.0%)	Penetrating comparisons	Reflexive articulation of commensurable dimensions and conceptual reformulation of the two solutions and consistent illustration	Linking the two sections tightly , developing ability to differentiate between two sections

6. Conclusions

The teacher experienced spaces of learning for deepening understanding of inter-student learning variations on advancing information-seeking, strengthening social networking capabilities and broadening student conceptions of e-learning in multiple perspectives. In the teacher perspectives, the student subjects experienced methodological and contextual variations in approaching the studying problems by building communal sharing areas in which they could appreciate other interpretations, correlate with their own and even make self improvements. Reflections on learning variations indicated that basic conceptions of web 2.0 and e-learning (especially e-assessment) needed to be grasped by the majority of students through mass lessons and group tutorials whereas advanced techniques in web authoring could be mastered by high-achievers through individual consultation. Some critical conditions for such learning variations included lack of persistency in finishing research item strategically, failure in linking previous conceptions of web authoring techniques to the studying problem, no sense of engagement in web surfing, and no indication for improving the research design further. Facing these conditions, the teacher continued to provide individual or communal guidance through the e-learning community platform, in-person consultation and modify under-achievers' action time plans with achievable tasks. Notably, the teacher constantly revised the assessment rubric scale and descriptors in the process of conceptualizing those inter-student variations (in tables 2 and 3) so as to provide an authentic assessment system.

7. Discussion

Owing to the limited length, this paper cannot trace out how the online discussion forum or learning community fosters those students' high-order thinking in the involved projects in the two school years. Nor can the paper evaluate the learning effectiveness of the phenomenographic approach on depicting intra-student learning variations over time.

On online learning community or ecology models, there arise some potential membership and sustainability problems. Regardless of their technical establishments, some web-based learning communities or ecologies may fail to attain high-level communal or knowledge co-construction stages and even fail to sustain after their formation, subject to social cultural barriers (Gilbert & Driscoll, 2002). In this study, those Grade 11 students were accustomed to competitive open examination. Despite the fruitfulness of collaborative learning enhanced through online discussion forum or learning community at the very beginning, student subjects were not fully engaged in collaborative online knowledge-building discourse after the first drafts. Since learning should be aligned with modes of educational assessment, individualistic examination-based assessment totally dominated their learning, leading to failure of integration of online learning community into their project work in the study. Therefore, more marks are expected to be counted for group-based discussion through the online learning community in future. Perhaps this is a big challenge to most East Asian curricula, in which written papers in the form of *individual-based* summative assessment usually dominate the proportion of examination marks. For further research, some future try-out projects should incorporate more knowledge-building principles (accommodating student learning variations) for investigating the effectiveness of individualist and communal co-construction of new knowledge through online discussion forum or learning community.

Acknowledgements

The teacher (action researcher) owed much gratitude to the involved students, co-researchers, lesson inspectors (university professors, and school teaching colleagues) during the study. Without their warm participation and support, the study could not have completed so smoothly.

References

- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1993). *Surpassing ourselves: An inquiry into the nature and implications of expertise*. Chicago: Open Court.
- Chan, C.K.K., & van Aalst, J. (2003). Assessing and scaffolding knowledge building: Pedagogical knowledge building principles and electronic portfolios. In B. Wasson, S. Ludvigsen, and U. Hoppe, (Eds.), *Designing for change in networked learning environments: Proceedings of the International Conference on Computer Support for Collaborative Learning* (pp. 21-30). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Cheong, S. C., & Goh, C. C. M. (Eds.). (2002). *Teachers' handbook on teaching generic skills*. Singapore: Prentice-Hall.
- Collins, A., & Bielaczyc, K. (1997). *Dreams of technology-supported learning communities*. Proceedings of the sixth International Conference on Computer-Assisted Instruction, Taiwan.
- Dillenbourg, P. (Ed.). (1999). *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. Amsterdam: Pergamon.
- Gilbert, N. J., & Driscoll, M. P. (2002). Collaborative knowledge building: a case study. *Educational Technology Research and Development*, 50 (1), 59-79.
- Hong Kong Examinations and Assessment Authority (HKEAA) (2009). *School-based assessment (SBA)*. Retrieved January 25, 2009, from: <http://www.hkeaa.edu.hk/en/sba/>
- Hung, D. (2001). Theories of learning and computer-mediated instructional technologies. *Education Media International*, 38 (4), 281-287.
- Janassen, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*. Upper

Saddle River, NJ: Prentice Hall.

- Lee, E. Y. C., Chan, C. K. K., & van Aalst, J. (2006). Students assessing their own collaborative knowledge building. *International Journal for Computer-Supported Collaborative Learning*, 1, 57-87.
- Marton, F., & Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Mahwan, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Marton, F., & Morris, P. (Eds.) (2002). *What matters? Discovering critical conditions of classroom learning*. Göteborg, Sweden: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Marton, F., & Tsui, A. (Eds.). (2004). *Classroom discourse and the space of learning*. Mahwan, NJ & London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Moursund, D. (1999) *Project-based learning using IT*. Eugene, Or.: International Society for Technology in Education.
- Puntambekar, et al. (1997). Intra-group and Intergroup: An Exploration of Learning with Complementary Collaboration Tools. In R. Hall, N. Miyake, & N. Enyedy (Eds), *Proceedings of Computer-supported Collaborative Learning* (pp. 207-214). Toronto, Ontario, Canada.
- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67-98). Chicago: Open Court.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1996). Student communities for the advancement of knowledge. *Communications of the ACM*, 39 (1), 36-37.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: The Free Press.
- Somekh, B. (1995). The contribution of action research to development in social endeavours: A position paper on action research methodology. *British Educational Research Journal*, 21 (3), 339-355.
- The State of Florida, Department of Education, Bureau of Exceptional Education and Student Services. (2008). *Improving student learning through classroom action research*. Retrieved Aug. 31, 2008, from: <http://reach.ucf.edu/~CENTRAL>

基于学习笔记的知识建构工具的探究与实现

Exploration and Implementation of Note Function Module for Knowledge Building

蒲丽娜、周竹荣

西南大学 计算机与信息科学学院

{dedilion, zhouzr}@swu.edu.cn

【摘要】 记笔记作为一种记录信息、提高技能的活动，自 20 世纪 70 年代至今，已形成众多的理论模式和研究热点。本文在总结国外关于记笔记功能的研究资料的基础上，从知识管理的角度对记笔记的功能进行了尝试性的探讨。并以网络课程中的学习笔记功能模块作为研究的切入点，对其进行改进，使其在功能上体现知识建构的思想。

【关键词】 学习笔记；记笔记功能；知识管理；知识建构

Abstract: As an activity of recording information and improving skills, note-taking has been formed a large number of theoretical models and research issues since 1970s. In this paper, firstly, on the basis of summing up the effects of note-taking on foreign research materials, we came up with the effects of note-taking based on Knowledge Management. Secondly, we paid attention to the note-taking tool in the course on the Internet, and perfected it. Based on Knowledge Building theory, note-taking tool in the course on the Internet supports students' learning as a tool of delivering information and forming common knowledge.

Keywords: notes for learning, the effects of note-taking, Knowledge Management, Knowledge Building

1. 前言

传统的学习笔记作为记录、传递信息内容的信息集合，能大大促进学生知识管理能力的发展，有效地支持学生隐性知识外化、显性知识组合化及显性知识内化。同样，作为一种网络学习资源，网络课程中的学习笔记功能模块为学生记录学习内容和学习过程的反思信息提供了便利，有效地支持了学生的网络学习。但就当前来看，通过学习笔记功能模块支持学生学习的方式在发挥记笔记功能方面是低效的。对网络课程中学习笔记功能模块的现状调查即可得知：学习笔记功能模块的设计与开发仅仅是开发者将基于计算机的记笔记软件简单地移植到了 Internet 环境下，记笔记活动的价值没有得到较好的体现。

为克服笔记模块的局限性，使其真正达到支持学生学习的目的，笔者在此做了一个大胆的假设：将 CSCL 研究领域中的知识建构理论融入到学习笔记功能模块的开发中，使该模块实现两个方面的创新：笔记内容与课程内容形式上相关，以促进学生个体知识的建构；不同学生的笔记内容相互“传阅”，为学习社区公共知识的形成创造条件。

本文在该假设的基础上，进行了进一步的理论探究和技术实现，对学习笔记功能模块进行改进是笔者将知识建构的相关理论应用于学习笔记功能模块的初次探究，谨希望此探究成果能够为学生的网络学习方式提供现实的参考建议。

2. 相关理论

2.1. 学习笔记本概述

《现代汉语词典》(2002 年增补本)关于笔记的解释为:“听课、听报告、读书时所做的记录。”传统的学习笔记以纸质媒介为载体,综合课堂教学内容、报告核心思想及读书感悟等信息。近年来,笔记记载的信息开始涉及学生的灵感信息及其关于学习内容或学习过程的反思信息。同时,随着多媒体技术、网络通讯技术在学习领域的应用,笔记的媒介不再局限于纸质媒体,基于计算机的和基于网络的记笔记软件(Note-taking Softwares)被学生广泛使用。

关于记笔记的功能,凯诺(1989)提出了记笔记的三种功能假说:贮藏功能假说、编码功能假说、编码加贮藏功能假说。关于记笔记活动对编码过程及学习结果的影响,国外主要有三种理论:注意力理论、努力理论和生成理论。关于记笔记功能的假说和关于记笔记活动对编码过程及学习结果影响的相关理论,是探讨记笔记功能的两个不同维度。本文尝试在文章的第三部分从知识管理的角度探讨记笔记的功能。

2.2. 知识建构

知识建构(Knowledge Building)是 CSCL 研究的核心问题之一。知识建构观认为知识不是简单地在他人(具有更多的知识)的帮助下为个体同化或顺应的,而是在与同伴一起从事问题解决过程中所构建的,是一个在所探讨的领域中建立相互理解的过程。

知识建构是个体在某特定社区中互相协作,共同参与某种有目的的活动(如学习任务、问题解决等),最终形成某种观念、理论或假设等智慧产品。个体在该公共知识的形成过程中获得相关知识。(赵建华,2007)

3. 基于学习笔记本的知识建构工具的设计

3.1. 设计理念

3.1.1. 体现记笔记活动的价值,促进学生知识管理能力的发展

从知识共享的角度可以将知识分为显性知识和隐性知识。显性知识和隐性知识的动态转化过程用 SECI 模型表示。

生成笔记的过程有助于学生隐性知识外化,显性知识组合化。学生在生成笔记时,要对信息的核心用自己的话语进行表述,并形成显性信息材料储存于外部环境中。这一过程就涉及学生将隐性知识外化的步骤,长期的记笔记活动,能充分挖掘学生的隐性知识,促进学生的隐性知识向显性知识转化;学生在将隐性知识外化的同时,还要对学习内容的逻辑性进行组织,使其生成的笔记内容更加连贯、有条理。这一过程即是显性知识组合的过程;生成的笔记用于学生之间相互传阅和学习交流,则有助于公共知识的构建,从而为学生将显性知识内化为隐性知识创造可能。笔者认为,新型的笔记本工具应体现记笔记活动的价值,促进学生知识管理能力的发展,有效地支持学生隐性知识外化、显性知识组合化及显性知识内化。

3.1.2. 体现知识建构的思想

知识建构是一种有目的、协作性的活动。知识建构的目标是为学习社区形成相关的公共知识,当然,个体在该公共知识形成过程中习得了相关的知识。而公共知识的形成及个体知识的构建依赖于学习群体内的相互交流。交流,有助于促进个体建构知识的合理性,同样,这些来自于不同个体的合理性相对较高的知识更容易成为社区公共知识的雏形。

因此,公共知识形成的前提是个体在知识建构的过程中与群体进行协商、交流,以追求知识建构的合理性。学生在网络学习环境下形成学习社区的公共知识需要经历三个步骤:个体知识的建构、协商与交流、公共知识的形成。笔者认为,新工具应创建学生协商与交流的环

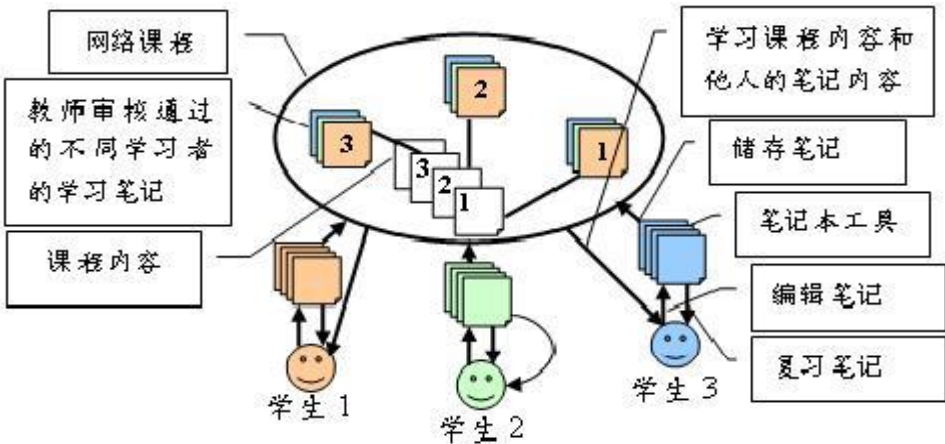
境，帮助学生个体知识的建构、学习社区公共知识的形成。

3.2. 网络课程笔记本工具的改进

本文尝试对网络课程的笔记本工具从两个方面进行改进：学习内容与课程内容形式上相关，以促进个体对知识的建构；笔记内容相互“传阅”，以实现知识的最大化共享。

改进一：笔记内容与课程内容形式上相关。学习笔记本功能模块呈现的内容是该学生之前浏览该页面时记录下的笔记信息，即将笔记内容整合到课程内容构建的情境中。

改进二：笔记内容相互“传阅”。学生在学习过程中可阅读其他学生对于该页面的课程内容所记录的笔记信息，实现知识的最大化共享。



图像 1 改进后的基于学习笔记本的网络学习方式

以上对笔记本工具的两条改进措施，实质上实现了学生在网络学习环境下形成学习社区公共知识的前两个步骤，即个体知识的创建及群体的协商与交流。在此基础上，学科教师对学生的笔记内容进行进一步地甄别、筛选和修正，以形成价值度相对较高的笔记内容。此后网络课程的后台管理者将不断形成的价值度相对较高的笔记内容写入网络课程的资源库，并和学科教师一起将这些笔记内容融入课程内容中，实现学生在网络学习环境下形成学习社区公共知识的最后一步，即公共知识的创建。

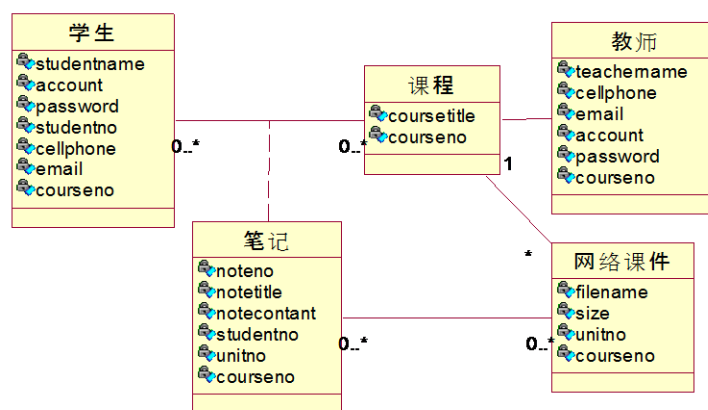
4. 基于学习笔记本的知识建构工具的实现

4.1. 对象模型

建立网络课程笔记模型(见图像 2)。模型中，学生可以随时记录笔记内容，这些笔记内容通过课程号和学习单元号建立联系，因而实现了笔记内容与课程内容形式上相关。学生还可以阅读其他学生的笔记。学习笔记本的质量有高低之分，错误的笔记会对学生的学习产生负面作用，因而教师对学习笔记本具有审核和整理的权利，只有通过审核的学习笔记本才能供学生参阅。

4.2. 功能设计

笔者定义学生基于改进后的学习笔记本功能模块的学习方式为 NbL(Note—based Learning)，上述模型具有如下的功能：学生记录笔记、学生阅读笔记、教师审核笔记、教师修改笔记、教师整理笔记。



图像 2 网络课程笔记模型

5.利用学习笔记功能模块进行网络课程学习的案例

“学习风格”是《教学技术与媒体》(第八版)这本教材中第三章第二节的内容,本案例使用该节的内容作为网络课程学生学习的内容。

针对该课程内容的学习社区公共知识的形成需要经过三个阶段:

阶段一:学生个体知识的建构。1)学生记录笔记;2)学生浏览其他学生的笔记。

阶段二:协商与交流。学生针对笔记内容进行讨论。

阶段三:学习社区公共知识的构建。1)教师引导;2)教师审核笔记;3)教师整理笔记并完善课程内容。

6.结论

基于学习笔记的知识建构工具是笔者将知识建构的理念应用于学习笔记功能模块的初次探究,作为知识建构的工具,新的笔记本工具在功能方面得到了逐步完善,传统记笔记活动的价值在新模块中也得到了一定体现。同时,新的学习笔记功能模块引发了学生学习方式的转变,基于学习笔记功能模块的信息化教学模式正在形成。当然,在学习笔记功能模块中还有很多值得进一步探究的问题,如如何在网络课程中设置有效的奖励机制,以确保学生积极记录学习笔记;如何简化学习社区公共知识的形成过程;学习笔记功能模块在信息化教学模式中的应用;基于学习笔记的协作学习模式的探究等等,这些问题有待于后续研究解决。

由于篇幅所限,本文的具体实例请参见 <http://ishare.iask.sina.com.cn/f/7108334.html>。

参考文献

孙继民(2004)。记笔记研究的理论模式与实践。外国教育研究,8,26-29。

胡进(2001)。关于记笔记策略的研究综述。心理学动态,1,47-51。

赵建华(2005)。CSCL的基础理论模型。电化教育研究,10,11-17。

赵建华(2007)。知识建构的原理与方法。电化教育研究,5,9-15,29。

中国社会科学院语言研究所词典编辑室(2002)。现代汉语词典(2002年增补本)。北京:商务印书馆。

以知識庫為基礎之學童隱性學習障礙評估系統

A Knowledge-based System for Evaluating Hidden Learning Handicaps of Children

方淑玲

臺南大學科技管理研究所

郵件信箱：ashleyfang@yahoo.com.tw

黃國禎、施彥如、陳雅君

臺南大學 數位學習科技學系

郵件信箱：gjhwang.academic@google.com; taows312@gmail.com; swimming4765@hotmail.com

【摘要】本研究旨在建立以知識庫為基礎的隱性學習障礙評估系統，以協助一般非特殊教育專長的老師及家長，讓他們能夠及早發現學童可能的潛在身心障礙。一般障礙情況不明顯或者外表看不出異常的學童，他們的表現容易被忽略而被認為是不夠努力、缺乏學習動機；因此，真正的問題不易被發現。經由實驗結果發現，本研究提出的隱性學習障礙評估系統，可正確診斷出 90% 的真實案例，對老師與家長及早發現學童的問題將有很大的幫助。

【關鍵字】 特殊教育、知識庫系統、專家系統、凱利方格、隱性障礙

Abstract: This study aims to develop a knowledge-based system for evaluating hidden learning handicaps of children. The developed system can be used to assist those non-special education teachers or parents to distinguish between children's physical and psychological barriers at the earlier stage. For those children whose potential obstacles are not apparent, their problems tend to be ignored and are attributed to the lack of effort or motivation in learning. From the testing on practical cases, it was found that 90% of the cases could be correctly diagnosed by the developed system, implying that this study could be helpful to the teachers and parents in sorting out the potential learning obstacles of children.

Keywords: Special Education, Knowledge-based Systems, Expert Systems, Repertory Grid, Hidden Handicaps

1. 研究背景與動機

學童的隱性障礙，因其外在特徵並不像其他身心障礙類別的兒童那麼明顯且易判別，因此較不易引起其他人的注意（毛連塏，1989）。學習障礙兒童的早期鑑定乃是基於學童的行為改變可能性較高，早期鑑定有助於早期的預防和輔導（Hayden, 1974）。早期鑑定有利於障礙兒童的家庭教養，以防止問題的惡化或減少其障礙的情況，可以減少學童的學習挫折；同時，避免家長因逃避不肯坦然接受孩子的問題而錯失矯治的機會。

相關研究顯示，家長的逃避心態，不願意接受或承認自己小孩跟其他小孩的不一樣，往往讓學童失去即早接受治療與輔導的機會。Spencer 和 Boon（2006）指出，老師是幫助學童面對學習困境的關鍵人物；其他學者亦指出，父母的支持是有學習困難者生活適應的重要預測指標（黃己娥、王天苗，2007）。由於一般非特殊教育專長的老師或家長，沒有受過特殊教育的專業訓練，缺乏相關的知能，普通班教師在面對身心障礙學童在學習上、生活上及行為表現上的特殊需求，會出現自信心不足的情形（徐瓊珠、詹士宜，2008），這也就反應出大部份普通班教師對特殊學生的認知不足，而導致沒有能力來分辨學童可能的障礙與問題，而延誤了輔導的時機。

在本研究中，嘗試建立以知識庫為基礎之隱性學習障礙診斷專家系統，以協助非特殊教育

專長的老師及家長即早發現學童的學習障礙。專家系統可以將特定領域的專業知識與經驗，轉化為電腦的專業系統；它可以模擬專家的行為，提供建議解決方案，減輕專家的負擔，提高解決問題的效率(曾憲雄、黃國禎, 2005; Hwang, Chen, Hwang, & Chu, 2006; Chu, & Hwang, 2008)。Geiman & Nolte (1990) 指出，使用專家系統來發展學習障礙診斷，可以提供標準化回應，簡化使用者的培養訓練。專家系統的知識來源主要是人類專家，將人類專家的知識歸納整理建置知識庫，透過推論引擎提供解決問題的答案；其中建構知識庫的過程稱為知識擷取 (Knowledge Acquisition) (Davis, 1979)。

2. 知識擷取策略及專家系統建置流程

本研究依「特殊教育法」及「身心障礙及資賦優異學生鑑定標準」定義(教育部, 2002)，將十三類障礙依其感官與肢體有無障礙，區分為顯性障礙及隱性障礙，如表 1 所示。

表1 顯性障礙及隱性障礙分類表

分類	定義	障礙類別
顯性障礙	可由外觀分辨出異常者，亦即屬於感官與肢體障礙者。	視覺障礙、聽覺障礙、肢體障礙、身體病弱、多重障礙、重度智能障礙、重度自閉症
隱性障礙	外觀無法分辨有任何症狀或異常者，亦即感官與肢體無明顯障礙者。	輕中度智能障礙、語言障礙、嚴重情緒障礙、學習障礙、輕中度自閉症、發展遲緩

在整理特殊教育領域專家提供的知識與經驗過程中，本研究以心理學家G. A. Kelly 在1955年提出的凱利方格 (Repertory Grid) 作為發展知識庫的知識擷取工具。它主要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)、配對屬性組 (Constructs) 和連接機制 (Linking mechanism) 評估值。在知識擷取過程中，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」的問題，將正向屬性置放在表格的最左邊欄位，反向屬性(Opposite)則列於表格的最右邊欄位，待表格建構完成之後，由專家填入等級：1代表該元素具備相當程度的正向屬性特徵；5代表該元素具備相當程度的反向屬性特徵。本系統之研究對象為小學學童 (6~12歲)；由於「發展遲緩」定義對象為未滿六歲之兒童，因此不列入本研究。以隱性障礙診斷系統為例，由專家提供的部分知識所獲得的凱利方格，如表2所示。

表 2 隱性障礙診斷知識的凱利方格 (部分)

	自閉症			亞斯伯格症	智能障礙			學習障礙	嚴重情緒障礙	注意力不足過動症	語言障礙	
	輕	中	重		輕	中	重					
注意力不足	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	注意力集中
行為或情緒顯著異於其同年齡	1	1	1	1	5	1	1	5	1	1	3	行為或情緒與其同年齡無異
缺乏臨機應變能力，應變能力差	1	1	1	4	1	1	1	5	5	1	5	臨機應變能力正常
繞圈圈	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	不會不正常地繞圈圈
玩弄手指	1	1	1	5	5	5	5	4	1	1	5	不會不正常地玩弄手指
與人溝通時目不轉睛直視對方	5	5	5	1	2	5	5	5	2	5	5	不會不正常地目不轉睛直視對方

接著運用 Hwang and Tseng(1990)提出的隱含知識的擷取技術 EMCUD(Embedded Meaning Capturing under Uncertainty Deciding) 決定「屬性序列表格」(Attribute Ordering Table, AOT) 中各元素的屬性相對重要性順序關係，如表 3 所示。AOT 的可能值：「X」表示屬性與目標無關；「D」代表屬性對目標的成立有絕對性的主導權 (Dominate)，也就是說，如果該屬性相對的凱利方格值不符，則該決策不可能成立；整數 1~5 代表屬性相對於目標的重要程度順序，數字大代表有較重要的影響力或支持度。

表 3 屬性序列表格

	自閉症			亞斯伯格症	智能障礙			學習障礙	嚴重情緒障礙	注意力不足過動症	語言障礙	
	輕	中	重		輕	中	重					
注意力不足	3	3	3	3	5	5	5	4	4	D	X	注意力集中
行為或情緒顯著異於其同年齡	D	D	D	D	3	4	5	X	D	D	3	行為或情緒與同年齡無異
缺乏臨機應變能力，應變能力差	D	D	D	3	D	D	D	X	4	4	1	臨機應變能力正常
繞圈圖	1	1	1	X	1	1	1	X	X	D	X	不會不正常地繞圈圖
玩弄手指	D	D	D	X	3	3	3	X	2	D	X	不會不正常地玩弄手指
與人溝通時目不轉睛直視對方	X	X	X	5	5	5	4	5	4	2	X	不會不正常地目不轉睛直視對方

本研究在 Windows 2003 Server 環境下，使用動態程式語言 Java Server Pages(JSP)進行隱性障礙的推論；同時，藉由在 Apache + Tomcat 伺服器上的運行，讓使用者可以透過網頁化的介面直接使用。隱性障礙輔助診斷專家系統使用介面，如圖 1、圖 2 所示。

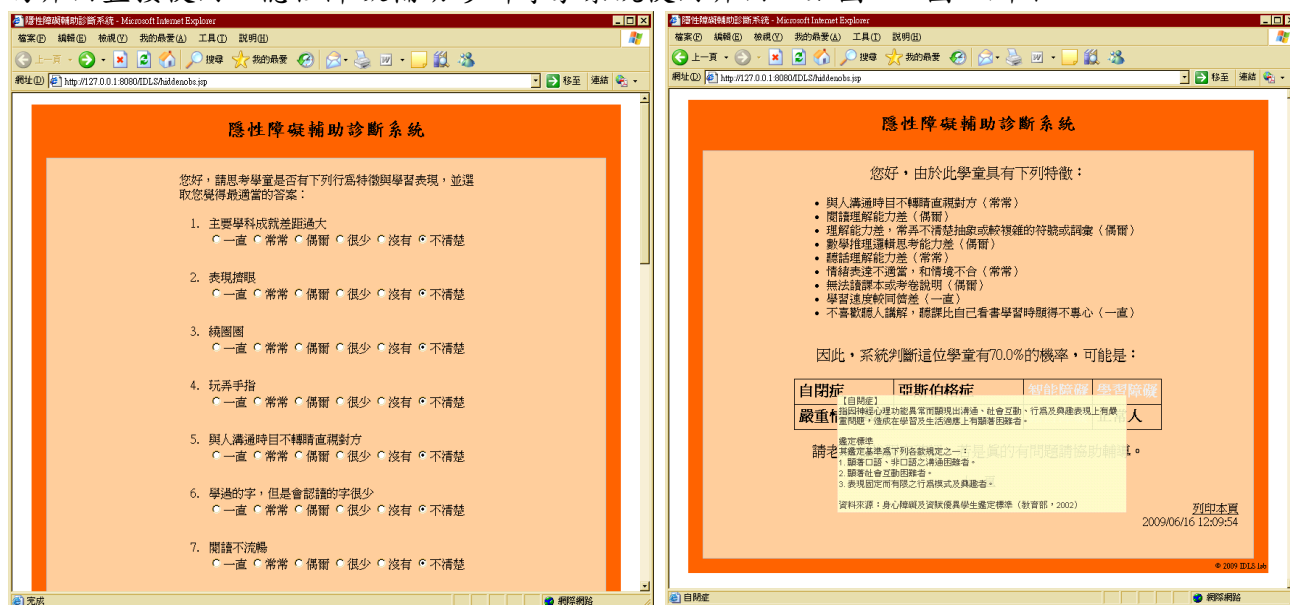


圖 1 隱性障礙輔助診斷系統畫面（勾選特徵程度） 圖 2 隱性障礙輔助診斷系統畫面（系統推論結果）

3.實驗及分析

為了評估本研究的系統推論效能與研判障礙類別的準確性，我們以專家提供的 27 個實際案例進行測試與訓練系統。27 個身心障礙學童實際案例包括輕度自閉症、中度自閉症、重度以上自閉症、亞斯伯格症、輕度智能障礙、中度智能障礙、重度以上智能障礙、學習障礙、嚴重情緒障礙、注意力不足過動症、語言障礙等十一種隱性障礙與無徵兆，將專家填寫的凱利方格數據，輸入系統進行推論，結果有 25 個與案例一致，推論成功率 92.6%。

接著由專家設計 30 個案例，其中的案例有 A-無徵兆、B-自閉症、C-亞斯伯格症、D-智能障礙、E-學習障礙、F-嚴重情緒障礙、G-注意力不足過動症、H-語言障礙，共有八種類別。請專家測試系統並勾選特徵程度進行推論，倘若推論的結果其中之一與專家的答案相同，則推論成功（○），反之則為推論不成功（X），測試結果資料整理，如表 4 所示。

表 4 設計案例系統推論結果資料表

案例編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
假設案例	A	B	C	D	A	F	G	H	D	C	D	D	E	B	B	E	B	B	B	B	B	D	C	C	G	H	H	F	F	F
推論結果	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	F	C	C	F	F	C	C	F	C	C	C	C	C	C	C	E	C	C	C	C	C	C	C	C	C	F	F	C	C	C
	A	D	F	H	A	F	D	H	D	F	D	D	D	F	F	F	D	D	D	F	D	D	F	D	F	H	H	F	F	F
		F	A	A		G	F	A	F	A	F	F	F	A	A	H	F	F	F	H	F	F	A	F	G	A	A	H	A	A
		H				A	H		H		H	H	H			A	H	H	H	A	H	H		G	A			A		
		A					A		A		A	A	A				A	A	A		A	A		H						

4. 結論及未來展望

致謝

參考文獻

- 333

教育部落格社群之社會網路個案分析

A Case Study of a Social Network of Educational Blog Community

劉旨峰、蔡元隆*、張瑜芳、賴怡君、宋燕捷**、賴志宏***

國立中央大學學習與教學研究所

國立中正大學尖端中心*

香港大學教育學院**

國立東華大學資工系***

totem@cc.ncu.edu.tw, tommyorlevis@yahoo.com.tw, yakinsky@gmail.com,
copyxee@gmail.com, songyj@hku.hk, laich@mail.nhlue.edu.tw

【摘要】本研究旨在探討教育部落格社群之社會網路概況。本研究以宜蘭縣中小學班級部落格教學資源平台做為資料收集來源，並以社會網路之計算公式與 SPSS10.0 進行統計分析工作。研究發現如下：一，此教育部落格社群的套繫連結呈現弱勢連繫。二，此教育部落格社群的密度低，屬於疏離社群。三，此教育部落格社群之訊息傳遞距離為 10，此結果違反六度分離之假設。四，教育部落格社群的中心性較高者，代表該教育部落格是此社群訊息傳遞的重要樞紐。

【關鍵字】教育部落格社群、社會網路分析、套繫、六度分離

Abstract: The purpose of this study was to use social network analysis approach to analyze the community of educational blogs. Samples of this research were selected from Ilan educational blog service provider, and then analyzed through SPSS10.0. Findings of this research were: 1) this community of *educational blogs* showed *weak tie connection*; 2) the density of the educational blog community was low, which indicates that the community was an isolate community; 3) the longest distance of delivering information in this community was ten and this result violet the hypotheses of six degrees of separation; and 4) high centrality blogs found in this research suggest an important role of nodes in this blog community.

Keywords: educational blog community, social network analysis, tie, six degrees of separation

1.前言

隨著資訊科技的進步，網際網路已經成為生活中不可或缺的工具之一，近年來更出現 web 2.0 一詞，強調以使用者為中心以及雙向傳播的特性(O'Reilly, 2005)，部落格便是其中之一。這些工具的出現，除了加速知識的傳遞，也改變了教育社群的形成與樣貌，例如虛擬學習社群的形成等（蔡元隆和侯相如，2007；Liu & Chang, 2008）。過去較缺乏使用社會網路的觀點檢視教育部落格社群，於是本研究希望透過社會網路分析來瞭解部落格社群。

2.文獻探討

2.1 社會網路理論基礎及相關研究

一個成形的社會網路至少應由三個主要元素構成：第一，行動者之間的連結點—連繫(ties)；第二，行動者為節點(nodes)；第三，行動者之間的關係(relationship) (方世杰和楊舒閔，2007；蔡毓智，2008；鄭思明、陽志平和程利國，2004)。Lin (2001)發現透過電腦網路及網站所形成的虛擬社群可被視為一種虛擬的社會資本，並且在需要時可被有效的動員。王思峰和鄭尹茹

(2005) 透過社會網絡分析虛擬的學習社群與現實生活中兩者的密度、派系、中心性、集中度等的差異性。黃心怡(2007)以社會網絡中強連繫與弱連繫的概念去分析資訊科技對協同合作網絡的學術生產力影響。

2.2 部落格與教育相關研究

部落格應用的領域相當廣泛，從個人日記形式的使用方式，延伸到教育用途。過去研究多將部落格視為教學輔助工具，或將部落格應用於單一課程中(Carr, 2006; Flatley, 2005)。部落格為一種適合用於合作學習的工具，加上網路非同步討論的特質，除了可以解決學生的問題，也減輕學生提出問題時的壓力(Shoffner, 2006; 蔡元隆和侯相如, 2007)。此外，部落格也可用來進行社群的建立，以增加成員之間的參與及向心力，也能型塑成員的認同與歸屬感。在部落格中可以利用對外連結(outbound link)來達到社群建立的功能，擴展自己的社交圈。

3. 研究方法

3.1 研究樣本

本研究以宜蘭縣中小學班級部落格教學資源平台(<http://blog.ilc.edu.tw/blog/summary.php>)做為資料收集來源。此平台為宜蘭縣政府所支援經營，並且專門為教育部部落格社群所成立。目前已經存在 4356 個教育部部落格，本研究先選取一個此平台所推薦之優良部落格：406 Happy Blog (<http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/1941>)做為起點。

3.2 研究程序

1. 選取起始節點 A：在所選定之 Blog service provider (BSP) 中挑選一推薦之優良部落格作為網路模型的起點。且此 A 點一定要有外部連結，以便於生成社群網路。
2. 外部連結擷取：由點 A 出發，從 Blog 所提供之朋友(friends link)功能中，選取所有的外部連結。這邊的 Friends link 為使用者自行加入，故可視為點 A 的社群連結(tie of community)。
3. 連結清理：在找尋到 A 的所有 Friends link，必須將沒有提供網址連結之部落格刪除，但此平台之設定為這些連結一定會是此平台(BSP)的部落格。
4. 成社群網路：把點 A 所連接之外部網址當成新的進入點，再去擷取他們的外部連結，如此一直重複執行步驟 2, 3, 4，直到沒有新的外部連結為止。

3.3 研究工具

依照收集之網路社群節點與連結，重新格式化為有向圖矩陣(matrix of directed graph)，並依照社會網路之計算公式進行計算，以及使用相關的應用程式(Pajek, program for large network analysis)輔助繪圖與進行社會網路之分析。相關統計資訊，則以 SPSS10.0 進行統計分析工作。

3.4 研究問題

依據研究目的，本研究將使用社會網路來描述教育部部落格社群。

1. 部落格社群的社會網絡概況為何？
2. 部落格社群的中心性為何？

4. 研究結果與發現

4.1 教育部部落格社群的社會網絡概況

4.1.1 網路連繫數

該教育部部落格社群網路共有 92 個節點，故此社群網路的大小為 92。此社群網路的有向連結數為 402，平均每個部落格有 4.32 個部落格連結、標準差為 4.49、偏態為 3.47 以及峰度為 19.99。從上述結點的描述統計數據得知，該研究樣本的整體社群之間的連結數偏少，我們可以初略得知該教育部部落格社群的套繫連結呈現弱勢連繫。國內外學者 Burt (1992)、王思峰和鄭尹茹(2005)以及黃心怡(2007)研究結果亦符應這樣的說法。在本研究中發現此社群

之核心成員為編號 3487、2288 以及 2286 之部落客。分析結果發現他們均有豐富的資訊、資料、回應性等。研究指出網絡套繫連結提供社群的成員更多進行資訊交流的機會；當網絡對外套繫連結愈高，就可以取得更多元化與更豐富的資訊（Koka & Prescott, 2008；Na hapiet & Ghoshal, 1998）。

4.1.2 密度

網絡密度乃衡量社會結構鬆緊的程度，為網絡成員實際互動關係數和所有可能互動數的比例（王思峰和鄭尹茹，2005）。過去研究指出，密度值趨中較好，密度過高代表社群為一集權社群，反之則成為疏離社群（Wasserman & Faust, 1994；方世杰和楊舒閔，2007）。Szulanski（1996）指出一個密度集中的團隊知識網路，表示成員彼此連結關係多，存在著高度社會互動現象。在本研究中，密度值為0.05，顯示此社群網路為疏離社群。

4.1.3 距離(distance)

依據六度分隔理論的基礎，人與人之間可以透過強、弱勢連結幫助我們認識來自不同空間的人。網路社群成員間傳遞訊息的速率，可由社群網路的距離來決定。當距離越大時則表示要越久的時間才能將訊息傳遞出去。測量值有其直徑，在本研究，直徑為 10 (>6)，此路徑為由部落格編號 1162 到編號 2358 之間的距離。顯示此社群網路之訊息傳遞距離大於六度分離之假設，而呈現高度的弱勢連結，亦顯示本研究中的教育部落社群的結構性並不完整。

4.2 教育部落社群的中心性

中心性(centrality)為計算社群成員影響力的重要方式。大抵意指一個個體在整個網絡中的位置是「多麼中心」的程度（Scott, 2000）。根據不同影響力來源，可分為程度中心性、接近中心性以及仲介中心性。在本研究中，整體程度中心性為0.32，程度中心性最高的兩個部落格編號分別為2288($C_D=0.36$)以及3487($C_D=0.34$)；整體接近中心性為0.59，接近中心性最高的兩個部落格為3487($C_C=0.66$)以及2288($C_C=0.51$)，代表著這兩個部落格佔有很大的主軸性。整體仲介中心性為0.49，仲介中心性最高的同樣是3487($C_B=0.28$)以及2288($C_B=0.51$)。就社群成員來說，部落格編號2288的部落格具有較高的仲介性，為社群訊息傳遞的重要樞紐。

4.3 教育部落格的特性分析

在此部分主要以內容分析法探究這些具有中心性的部落格樣貌，從中佐證社會網絡分析結果。宜蘭縣中小學班級部落格教學資源平台提供的首頁項目包括主頁面、網站連結、資料夾、朋友與留言板，以及部落格邊欄。整體而言，可以發現 3487、2288 以及 2286 三個部落格的共同特性為，相較於社群中其他部落格有較多的向外連結以及好友數，重視好友的文章發表，對社群中其他成員的訊息有一定的掌握度，在文章迴響也可看出在社群中的仲介程度。

5. 結論

研究發現，此教育部落社群的密度低，顯示此社群網路為疏離社群。由於研究中的教育部落格在套繫連結度及密度上都偏低，故此教育部落社群之訊息傳遞距離有大於六度分離之假設。另外在社群的中心性上，發現擁有高套繫連結度及高密度的部落格擁有較高的訊息傳遞功能與知識掌握權。透過本研究可以瞭解目前教育部落格下仍然呈現弱勢與邊緣的情形。未來研究可以針對教育部落格的知識分享類型與傳遞模式進行探究，或者針對社群的重要成員進行深度訪談以進一步了解社群的形成歷程。

謝誌

感謝國科會科教處對本計畫的贊助，本計畫編號為：NSC 97-2511-S-008-003-MY3

參考文獻

- 方世杰和楊舒閔 (2007)。組織團隊之知識流通的探索性研究—社會網絡理論與社會交換理之觀點。第八屆管理學域學術研討會論文集，朝陽科技大學。
- 王思峰和鄭尹茹 (2005)。線上與線下世界的交錯：校園線上學習的社會網絡分析。《資訊社會研究》，8，155-192。
- 黃心怡 (2007)。資訊科技對協同合作網絡的學術生產力影響：弱連帶優勢？強連帶優勢？。《資訊社會研究》，13，167-191。
- 蔡元隆和侯相如 (2007)。教師教學部落格的角色定位之探討及其在教學上的意涵。《中等教育雙月刊》，58(1)，8-23。
- 蔡毓智 (2008)。社會網絡：社會學研究的新取向。《思與言》，46(1)，1-33。
- 鄭思明、陽志平和程利國 (2004)。青少年社會網絡研究綜述。《中國青年研究》，1，90-101。
- Burt, R. S. (1992). *Structural holes*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Carr, N. (2006). To blog or not to blog. *American School Board Journal*, 193(11). 46-47.
- Flatley, M. E. (2005). Blogging for enhanced teaching and learning. *Business Communication Quarterly*, 68(1), 77-80.
- Koka, B. R., & Prescott, J. E. (2008). Designing alliance networks: the influence of network position, environmental change, and strategy on firm performance. *Strategic Management Journal*, 29(6), 639.
- Lin (2001). *Cybernetworks and the global village: The rise of social capital*. In N. Lin(Ed.), *Social capital: A theory of social structure and action* (pp.210-239). New York: Cambridge University press.
- Liu, E. Z. F., & Chang, Y. F. (2008). The learning opportunities of social bookmarking service: An example of funP. *WSEAS Transactions on Systems*, 7(10), 1196-1205.
- Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23(2), 242-266.
- O'Reilly, T. (2005). What is web 2.0? Design patterns and business models for the next generation of software. Retrived November 28, 2008, from <http://www.Oreillynet.com/pub/a/oreilly/>
- Scott, J. (2000). *Social network analysis: A handbook*. London, UK: Sage.
- Shoffner, M. (2006). The potential of weblogs in pre-service teachers' reflective practice. In C. Crawford et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference*.
- Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17, 17-43.
- Tsai, W., & Ghoshal, W. (1998). Social capital and value creation: the role of intrafirm networks. *Academy of Management Journal*, 41, 464-476.
- Wasserman, S., & Faust K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge University Press.

影響 Wiki 協作學習成效因素之研究--以大專院校管理學課程為例

The Study of Influential Factors on Wiki Collaborative Learning

劉建人

高苑科技大學資管系助理教授/中山大學教育所博士班學生

郵件信箱：cjliu@cc.kyu.edu.tw

林建良

台灣師範大學科技應用與人力資源所

郵件信箱：lin.chienliang@gmail.com

陳怡芳

中山大學教育研究所博士班學生

郵件信箱：yifangmeister@gmail.com

陳宏志

高苑科技大學商業暨管理學院院長

郵件信箱：hjchen@cc.kyu.edu.tw

【摘要】本研究發展一個Wiki的協作學習平台，針對46位修習「管理學」的大專院校學生，經過一個月的協同寫作，以了解不同Wiki使用認知與性別對Wiki協作學習的接受度，並對課程整體成效進行深入分析。結果顯示：「使用過wiki，也了解如何操作」的人在使用效益與使用效率上顯著高於其他類型，但在滿意度、整體評價上沒有顯著差異，另外性別因素也未達顯著。建議：課程實施前要提供系統操作引導，而對於採用WebQuest進行教學活動設計，教師需要提供清楚鷹架輔助。

【關鍵字】 協作學習、Wiki、WebQuest、協同寫作、鷹架

Abstract: Developing a Wiki collaborative learning platform for 46 students of the management course in a university is finished in this paper. After the collaborative writing between those students in one month, the acceptance of Wiki collaborative learning for students with different kind of gender and different degree of cognition is investigated. The analysis also includes the total learning outcomes. The conclusions as: Students having good experience and can well manipulate Wiki platform have higher effective results in use and efficiency but without outstanding different in satisfaction, total evaluation and gender for using this platform. Further suggestion is: The training of system manipulating guidance is necessary before carrying on the management course. To adopt WebQuest to do instructional design for improvement, teachers should give scaffolding support to students more clearly.

Keywords: collaborative learning, Wiki, WebQuest, collaborative writing, scaffold

1.緒論

Wikis 是 Web 2.0 的新興科技，其應用最著名的是維基百科全書 (Wikipedia)，根據維基百科對 Wikis 科技的定義為：「一種在網路上開放、可供多人協同創作的多文本系統」(Wikipedia, 2009)。一般而言，Wikis 科技是由許多的動態網頁空間所組成，任何人都可透過瀏覽器 (web browsers) 在上面建立與增加內容，而其他人也可以對別人所發表的內容進行編輯與修改

(Richardson, 2006)。由於 Wikis 具備協同寫作 (collaborative writing) 的特性，所以適合應用在小組專案、論文評論與發表上 (Tonkin, 2005)，在教育上更可以搭配各式教學情境以豐富教學內涵，以支援有意義的學習。

大專院校的管理類相關課程中，教師經常會設計小組專案寫作的報告，而學生經常採用合作學習的方式來進行報告的寫作，亦即每人分配一部分的報告內容，先行蒐集資料以便進行彙整，雖然報告的撰寫過程有「分工合作」(cooperation)，但是卻沒有「協同合作」(collaboration)，因為資料的討論與彙整常常都是在繳交報告時間緊湊時才進行。而 Wiki 科技允許學生隨時在平台上新增或修正其他小組成員的資料內容，屬於一種參與架構 (architecture of participation)，可以透過使用者自建內容來進行知識建構，真正發揮小組協同合作的效益，尤其若能透過良好教學設計，規劃正式的評量檢核標準，將能使學生有更強烈的參與動機與貢獻的方向。所以如何在教學設計中涵蓋參與、社交、教學法與評量的內容，將是目前 Wiki 研究的一個方向 (Wheeler, Yeomans, & Wheeler, 2008)。

有許多研究更指出：Wiki 專案的成功取決於協同寫作技能，包括：研究、寫作和編輯，而成功的線上協同寫作能力，除了與網路技術及網頁編寫能力有關之外，還與團隊協作的個人特質息息相關，包括：自我組織、人格統整與開放性 (West & West, 2009)。雖然影響 Wiki 協同合作教學的成功因素，在文獻上還很不足，但是從許多的個案研究及質性研究成果中，可以發現除了寫作及網路相關技能外，學習者的行為、情感表達與價值觀都是須考慮的因素 (Tapscott & Williams, 2006; West & West, 2009; 羅耀宗、黃貝玲、蔡明宏 (譯)，2009)。另外從過去許多 Wiki 的研究結果發現：學生對於 Wiki 教學的參與度很低，也導致許多的學習成果不如預期，主要的原因在於課程的設計毫無吸引力，包括是否教學活動的設計能引導學生主動建構知識，並激發學習動機，甚至教師的介入與鷹架設計，都直接影響學習經驗 (Cole, 2009)。所以如何在運用 Wiki 新科技時，能同時重視使用者對此科技的認同、個人特質與科技使用能力，以設計合適的教學方法，更是融入 Wiki 至新教學設計模式時需加以重視的問題。

基於以上的研究動機，本研究擬建置一個 Wiki 平台以進行「管理學」期末小組專案報告的協同寫作，並採用 WebQuest 的教學設計模式，以引導學生能透過網頁進行合作探究與解決問題，以瞭解不同個人特質，包括性別、Wiki 使用經驗，對系統使用效益、使用效率與使用滿意之差異。

2. 研究方法

本研究對象為大專院校資管系三年級修習管理學課程之學生 46 人，於學期中使用 Wiki 進行專題寫作一個月，並於期末填寫課程「Wiki 期末專題回饋問卷」。採用 WebQuest 來進行教學活動設計，包括六個部份：(1) 簡介 (2) 任務 (3) 資源 (4) 過程 (5) 評量 (6) 結論；研究之架構主要是探討不同性別、課程前的 Wiki 認知對 Wiki 系統的使用效益、使用效率與使用滿意之差異，以及對此教學活動的整體接受程度；Wiki 研究平台採用 Mediawiki 1.13 版來架構，問卷主要是參考 ISO 9241-11 (1998) 標準所提供之可使用性指標，亦即產品能夠支援使用者在特定情境中完成特定目標的能力，配合課程的目標，分為系統使用效益 (14 題)、使用效率 (9 題)、使用滿意 (6 題) 以及使用整體評價 (7 題) 四大構面。

3. 研究結果

本研究在構念分析上，利用探索性因素分析 (EFA) 來檢測構念間的構念效度 (Construct Validity)；信度檢測方面，採用 Crohbach's alpha 係數來檢驗研究工具的內部一致性，分析結果各構念間信度均達到 0.7 以上。因此，本研究判斷各構念間的測量，具備一定水準之收斂

效度。

3.1 系統使用效益

採用單因子變異數分析，結果顯示學生授課前若對於wiki有一定程度的認知對使用效益會有顯著影響。透過Scheffe法進行事後比較顯示：「使用過wiki，也了解如何操作」(4.29分)的學生使用效益相對也高於「從沒接觸過」的學生(3.24分)，以及「曾使用過卻不瞭解如何操作」的學生(3.52分)，變異數分析摘要表整理如表1。進一步透過t檢定去檢驗性別是否會影響使用效益，結果發現性別對於使用效益並無直接影響關係，結果整理於表4。

表 1 使用效益之平均數、標準差及單因子變數分析摘要表

變項	類別	Mean	SD	F	事後比較
本次課程前對wiki的認知	從沒接觸過	3.24	0.32	6.83***	1.使用過 wiki，也了解如何操作>從沒接觸過、2.使用過 wiki，也了解如何操作>使用過 wiki，但不太了解如何操作
	知道 wiki，但沒使用過	3.84	0.56		
	使用過 wiki，但不太了解如何操作	3.52	0.57		
	使用過 wiki，也了解如何操作	4.29	0.51		

3.2 使用效率

在使用效率的部份，單因子變數分析結果達到顯著水準，表2顯示「系統的使用效率」會受到學生授課前對於wiki認知程度的影響。事後比較結果發現：「使用過 wiki 且了解如何操作」(4.41 分)在學習如何使用的效率上高於「知道 wiki，但沒使用過」(3.87 分)、「使用過 wiki，但不太了解如何操作」(3.81 分)及「從沒接觸過」(3.70 分)。此外，t 檢定的結果顯示表4，發現性別對於使用效率亦無顯著差異。

表 2 使用效率之平均數、標準差及單因子變數分析摘要表

變項	類別	Mean	SD	F	事後比較
本次課程前對wiki的認知	從沒接觸過	3.70	0.41	7.83***	1.使用過 wiki，也了解如何操作>從沒接觸過、2.使用過 wiki，也了解如何操作>知道 wiki，但沒使用過、3.使用過 wiki，也了解如何操作>使用過 wiki，但不太了解如何操作
	知道 wiki，但沒使用過	3.87	0.35		
	使用過 wiki，但不太了解如何操作	3.81	0.37		
	使用過 wiki，也了解如何操作	4.41	0.25		

3.3 使用滿意度及使用整體評價

表3的使用滿意度及使用整體評價上，單因子變異數分析結果顯示：學生課程前對wiki的認知程度並未達到顯著影響使用者的滿意度及整體評價的水準。另一方面，在表4性別的t檢定的影響上，學生的性別並不會影響使用者的滿意度及整體評價。

表 3 使用滿意度之平均數、標準差及單因子變數分析摘要表

自變項	類別	應變項	Mean	SD	F	事後比較
本次課程前對wiki的認知	從沒接觸過	使用滿意度	3.69	0.88	2.76	—
	知道 wiki，但沒使用過		3.58	0.37		
	使用過 wiki，但不太了解如何操作		3.87	0.70		
	使用過 wiki，也了解如何操作		4.23	0.53		

本次課程前 對 wiki 的認 知	從沒接觸過	使用整體 評價	3.72	0.75	0.87	—
	知道 wiki，但沒使用過		3.75	0.51		
	使用過 wiki，但不太了解如何操作		3.88	0.66		
	使用過 wiki，也了解如何操作		4.12	0.46		

表 4 性別的 t 檢定表摘要表

變 項	類 別	滿意度			整體評價			使用效率			系統效益		
		Mean	SD	t 值	Mean	SD	t 值	Mean	SD	t 值	Mean	SD	T 值
性 別	男	4.03	0.60	0.47	3.99	0.57	0.88	4.07	0.37	0.22	3.8	0.58	0.49
	女	3.67	0.50		3.75	0.58		3.83	0.46		3.70	0.66	

4. 結論與建議

本研究結果顯示：「使用過 wiki，也了解如何操作」的人在使用效益與使用效率上顯著高於其他類型，但在滿意度及整體評價上及性別方面沒有顯著差異。因此，建議課程實施前要有清楚的系統操作引導，以避免寫作編輯時的困難而導致負面反應；另外更期待系統能提供更強大功能；而對於採用 WebQuest 進行專題協作學習的方式有些人不能適應，所以更需要教師提供鷹架輔助。對研究的建議：(1) 如何搭配不同教學目標與特性的課程，進行協作學習教學設計，採用質量並重的資料分析方法，來了解 Wiki 系統在不同教學情境下的應用情況；(2) 對於學生在 Wiki 網站上進行協作學習的認知、社交與知識建構層次，除了問卷量化分析外，可以結合內容分析或深度訪談進行質化資料分析。

參考文獻

- 羅耀宗、黃貝玲、蔡明宏（譯）（2009）。Don Tapscott 原著。N 世代衝撞：網路新人類正在改變你的世界。台北市：麥格羅希爾。
- Cole, M. (2009). Using Wiki technology to support student engagement: Lessons from the trenches. *Computers & Education*, 52, 141-146.
- ISO 9241-11 (1998). Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT)s – Part 11 Guidance on usability. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- Richardson, W. (2006). Blogs, Wikis, podcasts and other powerful Web tools for classrooms. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Tapscott, D., & Williams, A. (2006). *Wikinomics: How mass collaboration changes everything*. New York: Portfolio Hardcover (Penguin).
- Tonkin, E. (2005). Making the case for a Wiki. <http://www.ariadne.ac.uk/issue42/tonkin/> Using a Wiki in a Community of Practice to Strengthen K-12 Education, *TechTrends*, 52(6), 55-60.
- West, J. A., & West, M. L. (2009). *Using Wikis for online collaboration*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Wheeler, S., Yeomans, P., & Wheeler, D. (2008). The good, the bad and the wiki: Evaluating student-generated content for collaborative learning. *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 987-995.
- Wikipedia (2009). Wiki. Retrieved August 5, 2009, from <http://zh.wikipedia.org/wiki/wiki>

創新科技教室中實施高中英語字彙教學之研究

The study of the high school English vocabulary teaching in the innovation science and technology classroom

蕭顯勝、胡博閔、曾聖評

臺灣師範大學 科技應用與人力資源發展學系
{hssiu, 697710466, 696710419}@ntnu.edu.tw

林至誠

臺灣師範大學英語系
cclin@ntnu.edu.tw

林耀珍

財團法人資訊工業策進會數位教育研究所
lyaochen@iii.org.tw

【摘要】 本研究規劃一個在創新科技教室中實施英語協同學習的教學模式，包括軟硬體設備的建置及教學活動設計，而後進行實徵研究。教學實驗對象為台灣高中學生，探討創新科技教室英語協同學習、英語協同學習及傳統教室英語學習三種不同教學方法對學生學習成效的影響，結果顯示在創新科技教室進行英語協同學習，對於學生的英語字彙學習成效有較佳的表現。

【關鍵詞】 創新科技教室，英語字彙教學

Abstract: Developments in computer technologies have enabled language practitioners to implement classroom activities based upon socio-cultural theories, collaboration being one of them. This proposed study is intended to investigate the effects of collaboration on English vocabulary learning in the innovation & technology classroom among senior high school students in Taiwan. Students' achievements of English vocabulary learning in an ordinary classroom will be examined against three conditions, namely collaboration in the innovation & technology classroom, computer-free collaboration, and computer-free independent learning. The results showed that Students' achievement of computer-assisted collaboration on English vocabulary learning is better than others.

Keywords: Innovation science & technology classroom, English vocabulary teaching

1.前言

科技的發展日新月異，許多新穎的科技產品不斷推陳出新，其中運用在教育上之相關科技設備使得學習者能在此環境中進行多元化的學習。劉子鍵、王緒溢和梁仁楷(2002)的研究指出，教師可藉由科技設備快速且精確的統計數據得知學生學習情形，對不同程度的學生或不同的學習環境選用適切的教學系統及教學輔助工具，使學習者做最適宜的學習，進而提升學習興趣與成效。

在英語科目學習領域裡，英語字彙學習必須奠基於一個較佳的字彙學習策略，如：單字卡、語意法、圖像聯想法等(鄭楹霖，2009)。而在傳統教室執行上，不論是教材規劃、發展或呈現方式，卻有著許多難處。對此，相關研究說明了若使用科技輔助學習系統，能改善因傳統教室所限而產生的不佳學習情形(Chang, Sheu & Chan, 2003)。依據英語字彙學習策略與科技設備的特性，本研究設計以創新科技教室為環境而實施的高中英語字彙教學活動，以探討創新科技教室英語協同學習、傳統英語協同學習、及傳統教室英語學習三種不同方式對高中學生英語字彙的學習成效是否有差異。

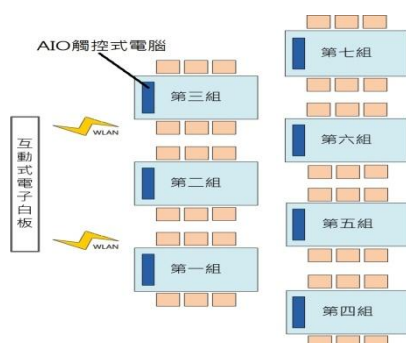
2.英語單字學習策略

英語對國內學生而言為外來語言(English as Foreign Language, EFL)，策略的使用在學習過程中是一項重要的因素；也就是說，成功的語言學習者較能適切且彈性地使用學習策略來輔助語言的學習(Rubin, 1985；Wenden, 1985；引自莊蕙瑜，2006)。

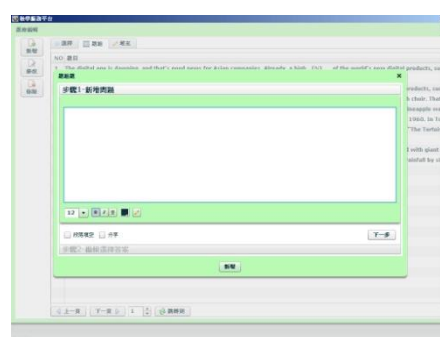
Schmitt(1997)指出學生在學習字彙時常用的策略有(1)使用雙語字典；(2)問同學；(3)重覆練習說與寫；(4)研究拼字。Wu(2005)亦說明國內學生常用的英語字彙學習策略為：(1)使用電子辭典；(2)使用雙語辭典(英漢辭典)；(3)從文章內容猜測字義。由此可知，使用學習策略對學習者的英語字彙學習成效較佳(曾思維，2005)。

3.創新科技教室

本研究定義之創新科技教室架構包含互動式電子白板、觸控式 AIO(All-In-One)電腦、無線網路環境與 IGCS 教學軟體，環境配置如圖像 1 所示，以下針對創新科技教室軟體設施加以說明。



圖像 1 創新科技教室環境配置圖



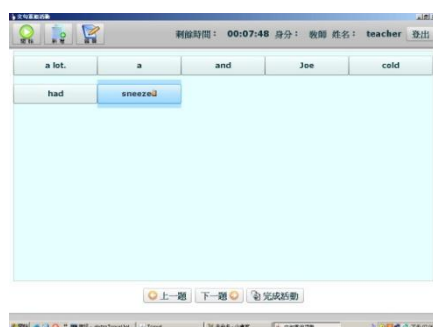
圖像 2 教材編輯介面

3.1.IGCS 教學軟體系統

本研究使用了從閱讀中學習字彙、選擇性注意與解讀等策略，設計了 IGCS(Innovate Global Classroom System, 簡稱 IGCS)教學軟體中的閱讀測驗題型；亦運用了造字運用與拼字學習策略配合資訊科技系統，分別設計文句重組及縱橫字謎活動軟體，用以提升學生之學習效率。

(1)教學服務平台

教學服務平台在教師端主要分為試題編輯、試題分派與作答監看三大部份，在試題編輯部份支援題型有選擇題、填充題與題組等等(如圖像 2 所示)；教師在試題編輯完成後可將試題指派給事先建立好的班級名單，學生帳號登入後即可開始作答。



圖像 3 文句重組活動畫面



圖像 4 縱橫字謎活動畫面

(2)文句重組

此軟體會將題目句子內的單字隨機排列，學生以觸控的方式移動單字將句子重組完成(如圖像 3 所示)。透過此系統輔助，小組中每位成員皆可即時貢獻自己的想法與意見，甚至動手參與答題，完成任務；而答題完成後，系統也會依據教師設定的規則批改成績。

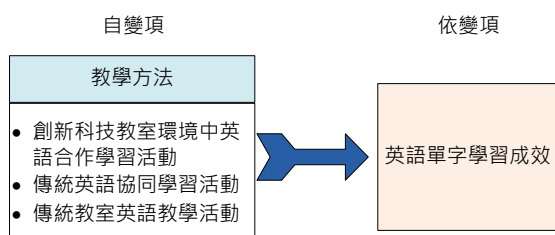
(3)縱橫字謎

此軟體將常見的「猜字遊戲」移植到電腦中，學生可以點選提示後，依據提示將右邊字母表中的字母拖曳到左方的空格中(如圖像 4 所示)。經實驗現場觀察發現，因為此遊戲困難度較高，學生大多在看完提示後，皆會進行討論的動作，常常會發生意見相左的情形；另一方面，遊戲挑戰性亦相對較高，使大多數學生更投入此活動，也對該活動有較大的興趣。

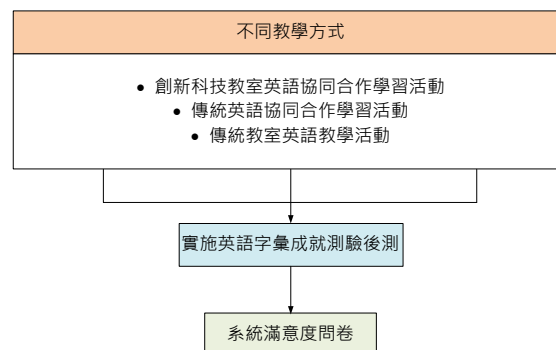
4. 研究設計

4.1. 研究架構與對象

本研究以教學方法為自變項，英語字彙學習成就測驗成績作為依變項，研究架構如圖像 5 所示；研究對象為桃園縣某公立高中一個班級共 43 人，將學生分為七組，每組 6 至 7 人進行英語協同學習。



圖像 5 研究架構圖



圖像 6 實驗流程圖

4.2. 實驗設計與流程

本研究針對實驗對象，分別施予三種不同教學方式，創新科技教室英語協同學習教學使用前述之科技設備及 IGCS 教學軟體進行環境建置，與傳統英語協同學習的差別在於後者雖然一樣有將學生分為小組，但使用紙筆進行協同學習；傳統教室英語教學則是使用一般課堂教室授課的方式進行教學。於實驗結束後，接受英語字彙成就測驗後測。實驗研究流程如圖像 6 所示。

4.3. 教學設計 本研究實驗教學活動簡案如表1所示：

表1 教學活動設計

教學流程	使用教具	教學策略&方法
帶全班一起唸單字	PowerPoint、電子白板	<ul style="list-style-type: none"> ● 重覆練習說與寫(written and verbal repetition) ● 讓學生注意到單字的形與音
文句重組活動	IGCS 系統及觸控式電腦	<ul style="list-style-type: none"> ● 造字運用(manipulation)、解讀(interpretation) ● 由上下文推測單字意思及運用篇章結構的能力重組句子
閱讀測驗	IGCS 系統及觸控式電腦	<ul style="list-style-type: none"> ● 從閱讀中學單字、選擇性注意(selective attention) ● 訓練閱讀能力，並從閱讀中學習單字
猜單字字義	IGCS 系統及觸控式電腦	<ul style="list-style-type: none"> ● 解讀(interpretation) ● 由上下文猜單字字義
單字縱橫字謎	IGCS 系統及觸控式電腦	<ul style="list-style-type: none"> ● 研究拼字(study the spelling of a word) ● 加強拼字

5. 研究結果與討論

為了探討在三種不同教學方式間學習成效上的差異，本研究以英語字彙學習成就測驗進行後測。統計分析採相依樣本單因子變異數分析(One-Way ANNOVA)的方式，比較實驗班級在進行完三種不同教學方式之教學後，英語字彙學習成就測驗成績的差異。

下表 2 為三個不同教學方式的描述統計量，包括平均數、標準差及有效觀察值個數。

表2 三組教學方式敘述統計表

教學方式	平均數	標準差	人數
------	-----	-----	----

創新科技教室英語協同學習	7.34	2.55	43
傳統英語協同學習	5.09	2.77	
傳統教室英語學習	5.67	2.80	

在確認變異數分析數據符合球型假設後，繼續以教學方法為自變項，英語字彙成就測驗後測成績為依變項，進行相依樣本單因子變異數分析，結果如下表3所示：

表3 英語字彙成就測驗變異數分析摘要表

來源	型III平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
教學方式	117.969	2	58.984	10.236	0.000*
誤差	484.031	84	5.762		

* $p < .05$

由上表結果得知，在處理效果項方面， $F=10.236$ ， $p < .05$ ，達顯著水準，表示自變項(教學方式)處理效果顯著。繼續對樣本做事後比較，分析何種教學方式成效較佳，如表4所示：

表4 英語字彙成就測驗事後多重比較表

組別(I)	組別(J)	平均數差異 (I-J)	標準誤	顯著性	差異的95%信賴區間	
					下限	上限
實驗組A	實驗組B	2.256*	.513	.000*	1.220	3.292
	對照組	1.674*	.518	.002*	.628	2.721
實驗組B	實驗組A	-2.256*	.513	.000*	-3.292	-1.220
	對照組	-.581	.521	.271	-1.633	.470
對照組	實驗組A	-1.674*	.518	.002*	-2.721	-.628
	實驗組B	.581	.521	.271	-.470	1.633

結果顯示，學生在創新科技教室中進行英語協同學習的後測成績，顯著優於傳統英語協同學習，表示科技設備的輔助確實能在學習過程中能提升學生學習成效

6. 結論

研究結果顯示，學生經由創新科技教室教學所提升之學習成效顯著優於傳統英語協同學習與傳統教室英語教學；期望創新科技教室的提倡與推廣，能在英語字彙學習上提供更大的幫助，更可依不同科目或學習範圍調整及規劃教材內容，運用創新科技教室的優勢，提升學習成效。

7. 致謝

本研究承蒙財團法人資訊工業策進會及行政院國家科學委員會專題研究計畫(計畫編號 98-2511-S-003-033-MY3)補助經費，特此致謝。

參考文獻

- 莊蕙瑜(2006)。國小高年級學生英語焦慮、英語學習動機與英語學習策略之相關研究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，未出版，嘉義縣。
- 曾思維(2005)。國民小學學生英語焦慮與英語學習策略之相關研究。國立臺中師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，台中市。
- 劉子鍵、王緒溢、梁仁楷(2002)。當電子書包進入教室：高互動學習環境之系統建置與應用模式。《教育研究月刊》，99，126-140。
- 鄭楹霖(2009)。以無所不在學習系統降低英語字彙學習焦慮因素之研究。國立台灣師範大學工業科技教育研究所網路教學組碩士論文，未出版，台北市。
- Chang, C. Y., Sheu, J. P. & Chan, T. W. (2003). Concept and design of Ad Hoc and mobile classrooms. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 336-346.
- Schmitt, N. (1997). Vocabulary learning strategies. In N. Schmitt & M. McCarthy (Eds.), *Vocabulary: Description, acquisition and pedagogy* (pp. 199-227). Cambridge, England: Cambridge University Press.

電腦化概念構圖策略對於學習成就及態度之影響-以社會科教學為例

Effects of Computer-based Concept Map Strategies on Student's Learning Achievements and Attitudes: a Case Study on Social Science Courses

莊茜雯、朱蕙君、黃國禎、徐逸豪、郭婉伶

國立臺南大學 數位學習科技學系

jesusuloveme@gmail.com; {carolchu, gjhwang}@mail.nutn.edu.tw; t9555025@stumail.ntun.edu.tw;

ccohya2002@gmail.com

【摘要】本研究旨在探討國小六年級學童，在接受不同電腦化概念構圖策略後，社會科學學習表現的差異；同時，探討社會科學學習成就與不同概念構圖策略，對於其社會科學學習策略及概念圖學習態度的影響。本研究以國小六年級 95 名學生為實驗對象，將學生分為合作學習概念構圖組、個人建構概念構圖組及閱讀文章組，進行學習活動。研究結果發現，在學習成就方面，不同的概念圖策略教學造成顯著差異；在概念圖學習態度方面，雖然合作學習概念構圖組及個人建構概念構圖組對概念構圖的作用大多持正向的態度，但個人建構概念圖組的部分學生在使用時有較大的挫折感。因此，概念構圖策略除了有助於學習成就的提升外，若採合作學習的方式進行，可使學習者在學習過程中降低挫折感並增加其學習興趣。

【關鍵詞】概念構圖、合作學習、學習成就、學習態度、社會科教學

Abstract: This study aims to investigate the diversity of the social science courses learning performance of primary school sixth grade pupils with different learning styles, after they adopted different "concept map strategies". Meanwhile, it also probes into the influence of pupils' learning styles, social science courses learning achievement and different "concept map strategies" upon their social science courses learning achievement and concept map learning attitudes. The research participants mainly consist of ninety-five students from three primary school sixth-grade classes in Tainan County. The students were divided into three groups, which are the "cooperative concept map learning group", the "concept map learning group" and the "reading group". The students involved in the learning activities for six weeks and the result indicates that, in terms of learning achievement, different "concept map teaching strategies" cause obvious diversity. Moreover, this study also found that, the learning achievements of the students with different learning styles were not significantly different. As to "concept map learning attitudes", although most of the students in the "cooperative learning concept map group" and the "single concept map group" hold a positive attitude toward the use of strategy map, some of the students from the "single concept map group" report more frustration during the learning process. Therefore, the result of the study confirms that "concept map strategy" is contributive to promoting learning achievement. If it is conducted through cooperative learning, it will reduce learners' discouragement in the learning process, and mitigate their cognitive loading.

Keywords: Concept map, cooperative learning, learning achievement, learning attitude, social science courses

1. 背景及研究動機

社會科的學習，不僅止於課文的背誦，在九年一貫的基本能力中也提到，學生要有獨立思考及解決問題的能力，且要能尊重、關懷與團隊合作。因此經由概念構圖引導學生，有效地擷取文章中的重要概念及整理資料，進而發表意見與互相討論，將有助於理解來解決問題(Novak & Gowin, 1984; Novak, 1995)。

另外，學者也指出，現代的教育工作中，群體共同創作能力的培養是重要的目標之一（黃政傑、林佩璇，1996）。過去的教學模式中，學生往往缺乏合作學習的經驗，而在長時間的競爭學習下，更忽略了團體合作的精神，進而養成以自我為中心的人格。透過合作學習，學生能表達自我及在互助幫忙中學習，而不僅是單方面接收教師所傳遞的知識。此外，在溝通過程，可以發現彼此觀念的差異，進而尋找化解衝突的可能性，進而在團體的溝通及互助中，學習應用新的策略去解決問題。這樣的合作學習團體，能改善學生的學習，增強學生的學習動機(Slavin, 1983)。因此，學校更應該加強學生的團體訓練，在學習的過程中加入小組合作的訓練，希望藉由合作來促進學生的學習行為與社會互動能力。

因此，本研究希望藉由實施不同的電腦化概念構圖教學策略(Hwang, 2003, 2007; Hwang, Tseng, & Hwang, 2008)，來探討不同學習風格及不同學習成就的學童，在接受不同的教學策略後，對其學習成就及學習態度的影響。

2. 研究設計

本研究的參與者為臺灣台南縣某國小六年級三個班級的學生，其中兩班為實驗組，分別為「合作學習概念構圖組」31名、「個人建構概念構圖組」32名；另一班為對照組「閱讀文章組」32名。並依照第一次社會科成績，將三組學生區分為高、中、低三個社會科學習能力群。在實驗前使用「Felder和Soloman的學習風格量表」分辨學生學習風格(Felder & Silverman, 1998)，並填寫與「社會科學習態度量表」。接著進行為期六週的實驗教學（包括概念構圖說明、軟體操作練習、社會科教學及概念構圖繪製），於學習活動結束後，填寫「概念構圖學習態度量表」及「社會科單元測驗」。

本研究使用之社會科學習態度量表修改自洪琮琪（2002）所編製之「學習策略量表」。量表中將學習策略分為二個分量表，前面18題為認知策略、後24題為後設認知策略，共計42題，採用Likert六點量表方式。

概念構圖學習態度量表為修改自陳玉欣（2007）學習態度量表，本量表共分為兩個部份，第一部份採用Likert五點量表，共計27題，學童以自己學習概念構圖的實際情形作答，內部一致性係數Cronbach α 值為.903。第二部份為3題半開放式問題，題目型式為：「我覺得概念構圖是...因為...」，請學童以3個形容詞來形容概念構圖的學習情形並說明原因，並由學童的作答情形將答案歸納為幾個向度，藉以了解學童學習概念構圖的運用方式與看法(Chu, Hwang, & Huang, in press)。

概念構圖的系統為IHMC發展的Cmap Tools (<http://cmap.ihmc.us/>)，其使用介面如圖1所示。IHMC發展的Cmap Tools讓使用者能夠建構、瀏覽、分享或評論以概念構圖方式呈現的知識模型。其最重要的特色在於：使用者在自己電腦裡建構的概念構圖，再透過網際網路上傳個人概念構圖至伺服器(CmapServers)。而使用者運用伺服器連結至其他人的概念構圖、在伺服器上自動描繪出其概念構圖的網頁、同時線上編輯自己與他人的概念構圖，並且在網路上搜尋概念構圖的相關資訊。

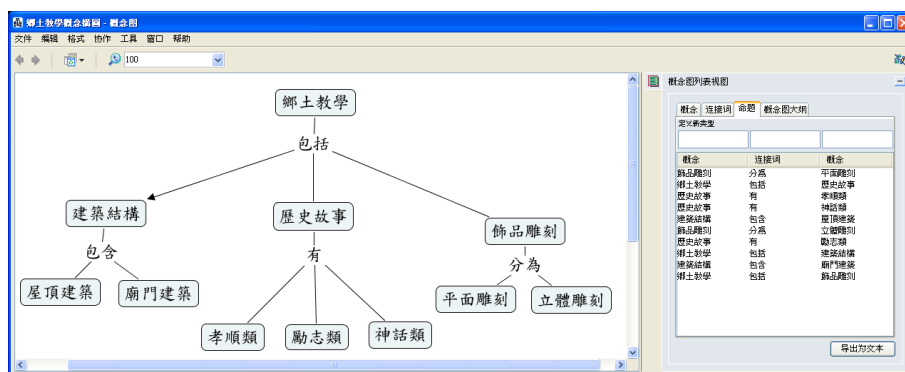


圖 1 社會科概念構圖

3. 實驗結果及分析

在社會科第一次成績評量後，將實驗組（合作學習概念構圖組、個人建構概念構圖組）及對照組（閱讀文章組）等三組的成績進行 ANOVA 單因子變異數分析後得知，三組學生在實驗開始前的社會科學學習成就，並未達到顯著差異($F=0.475$, $p=.624>.05$)，由此可知三組學生的社會科學學習成就分佈是相近的。

經過實驗處理後，經過概念構圖教學後，學生在社會科的學習成就達顯著差異($F=3.190$, $p=.046<.050$)；進一步運用事後多重檢定後發現，「社會科學學習成就」上，合作學習概念構圖組優於個人建構概念構圖組，且個人建構概念構圖組優於閱讀文章組。由此可知，電腦化概念構圖有助於社會科的學習，且合作學習概念構圖更能提昇學習者社會科的學習成就。

表 1 實驗組及對照組(三組)學生在實驗後進行社會科單元測驗 ANOVA 分析

組別	Mean(SD)	F	Post hoc
(A) 合作學習概念構圖組	73.06 (14.026)	3.190*	(A)>(B)
(B) 個人建構概念構圖組	71.75 (15.734)		(B)>(C)
(C) 閱讀文章組	64.06 (15.519)		

* $p<.05$

在社會科學學習成就上，不同教學策略達顯著的差異($F=4.073$, $p=.020<.050$)；不同社會科能力亦達顯著差異($F=12.023$, $p=.000<.001$)，但交互作用未達顯著差異。

進一步將各教學策略中，高、中、低能力學生的學習成就分別做單因子共變數分析後得知，在高能力組的學習成就表現上，「合作學習概念構圖組」顯著優於「個人建構概念構圖組」且「個人建構概念構圖組」顯著優於「閱讀文章組」($F=5.911$, $p=.007<.01$)；但在中、低能力方面並無達到顯著的差異，如表 2 所示。故可得知學習者在接受不同概念構圖策略教學後，其社會科的學習成就達顯著差異，也就是說概念構圖策略有助於學習者在社會科的學習。

表 2 實驗組及對照組（三組）學生「高能力組」學習成就的 ANOVA 分析

組別	Mean(SD)	F	Post hoc
(A) 合作學習概念構圖組	85.60(6.835)	5.911**	(A)>(B)
(B) 個人建構概念構圖組	79.18(9.877)		(B)>(C)
(C) 閱讀文章組	67.91(16.640)		

** $p<.01$

不同學習能力的學童在接受不同概念構圖策略後，在學習成就上的表現亦達顯著差異。而在合作學習組的高能力學習者，其學習成就較其他兩組來得高，達顯著差異，驗證了 Slavin 在 1995 年所提出認知精緻理論，他認為如果要將接收的資訊保留在記憶當中，並和其它記憶中已有的資訊做連結，學習者必須要將資料重新建構或精熟，而最有效的方法就是向同儕們解釋或教導他們。因此在合作學習的環境中，能力較佳的成員可以運用這些精進的技巧，除了可以幫助成就較低的成員，同時亦可幫助本身獲得更紮實的學習結果，進而有更佳的學習成就（于富雲，2001）。所以高能力的學生在合作學習建構概念圖策略中有較佳的表現。

4. 結論

除上述研究成果外，個人建構概念構圖組中，學習者所遭遇的困難較多，造成其挫折感較大，如量表的第 16 題：「我認為概念構圖策略是困難的」，在合作學習概念構圖組中僅有 19% 的學習者認為概念構圖策略是困難的；而在個人建構概念構圖組中，卻有 31% 的學習者認為概念構圖策略是困難的。由此可知，在概念構圖的教學策略上，若採合作學習的話，可以降低學生的挫折感，並加強其學習興趣。

在概念構圖學習態度上，由量化的分析來看，學習者大多持正向的態度。而在半開放的問題中，不論是在學習助益性、啟發延伸性、新奇有趣性及挑戰性方面，學習者的反應大多為正向的態度。其中在學習助益性上所佔的百分比最高，可見學習者對於概念構圖策略對學習的輔助效果給予肯定，學習者認為概念圖有助於學習者尋找學習內容中的重點、增進對學習內容的理解、記憶所學的學習內容且能快速的複習所學的知識。

參考文獻

- 于富雲（2001）。從理論基礎探究合作學習的教學效益。教育資料與研究，38，22-28。
- 洪琮琪（2002）。網路出題與合作學習對學習成效之影響。國立成功大學教育研究所碩士論文，未出版。全國博碩士論文資訊網。090NCKU5331015。
- 黃政傑、林佩璇（1996）。合作學習。台北：五南圖書。
- 陳玉欣（2006）。概念構圖學習成效與影響因素之相關性研究。國立成功大學教育研究所碩士論文，未出版。全國博碩士論文資訊網。095NCKU5331010。
- Chu, H. -C., Hwang, G. -J., & Huang, Y. -M. (in press). An enhanced learning diagnosis model based on concept effect relationships with multiple knowledge levels. *Innovations in Education and Teaching International*.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching Styles in engineering education. *Journal of Engineering Education*, 78(7), 674-681.
- Felder, R. M., & Spurlin, J. (2005). Reliability and Validity of the Index of Learning Styles: A Meta-analysis. *International Journal of Engineering Education*, 21(1), 103-112.
- Hwang, G. -J. (2003). A concept map model for developing intelligent tutoring systems. *Computers & Education*, 40(3), 217-235.
- Hwang, G. -J. (2007). Gray forecast approach for developing testing and diagnostic systems. *IEEE Transactions on System, man and Cybernetic Part C*, 37(1), 98-108.
- Hwang, G. -J., Tseng, J. C. -R., & Hwang, G. -H. (2008). Diagnosing student learning problems based on historical assessment records. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(1), 77-89.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Novak, J. D. (1995). Concept mapping : A strategy for organizing knowledge. In I. S. M. Glynn, & R. Duit. (Eds.), *Learning science in schools: Research reforming practice*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Slavin, R. E. (1983). *Cooperative learning*. NY: Longman.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, Research, Practice. Second edition*. Boston: Allyn and Bacon.
- Sweller, J. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296.

宅學習：基於 E-Learning2.0 的新興技術學習測試床

Social Learning Space : An Emerging Technology Learning Testbed based on E-Learning2.0

梅興

輔仁大學

郵件信箱：mei@csie.fju.edu.tw

【摘要】 本文探討在資訊快速增加與變化的環境下，如何有效的教與學？宅學習(Social Learning Space, SLS)是一個以數位學習 2.0 (E-Learning2.0)作為目標社交學習測試環境。E-Learning2.0 的主要精神是自主、合作與開放式學習。SLS 的內容主要聚焦在新興 Web 技術相關主題。在以內容管理系統 Drupal 為基礎延伸出來的 SLS 中，課程和個人都有獨力的數位學習資源夾(e-Portfolio)。參與的同學能方便的管理個人的學習過程與成果，成為專業知識的資產。SLS 也整合了 YouTube、Facebook 等多項新興 Web2.0 及社交服務。共同筆記(Collaborated Note)提供師生合作編修教材。配合落實 E-Learning2.0 的精神，實驗課程也設計了鼓勵與獎勵參與社交學習的規則，以激發自主學習與合作學習。實驗迄今發現，SLS 開放環境加上 E-Learning2.0 的參與合作，不但可提高教與學的效率，還可以收到教學相長的成果。

【關鍵詞】 數位學習 2.0、自主學習、數位學習資源夾、宅學習

***Abstract:** This paper investigates the effective teaching and learning mechanism at this information overloaded age. Social Learning Space (SLS) is an E-Learning 2.0 centered social learning testbed. The main ideas of E-Learning2.0 include: self-directed collaborative learning, and open learning environment. SLS is implemented based on the Drupal content management system. Major topics on SLS are emerging web and related technologies. Each course and student own and manage their own e-portfolio. Teachers and students co-edit the learning content using the Collaborated Note service. SLS also integrates popular Web 2.0 services, such as YouTube and Facebook. Each course designed policies and rules to encourage and enforce the participation of students. The preliminary results show that SLS does provide an effective learning environment, and teacher could benefit from students' contribution.*

Keywords: E-Learning2.0, Self-Directed Learning, e-Portfolio, Social Learning Space

1. 簡介

隨著網路的不斷演進，數位學習(E-Learning)也跟著快速廣泛的擴展。由學校的教學、企業員工的教育訓練、到個人的終身學習都可以發現 E-Learning 無所不在。其優點主要在學習者可以不限時間地點學習，甚至能依照自己的程度意願或環境來學習，管理者在追蹤評量學習者的成果也相當容易。自 Web2.0 觀念在 2004 年被提出後，新一代網路應用大量誕生，透過使用者的參與、分享與貢獻，利用無數不可小覷的群體智慧，創造了許多新的 Web2.0 服務。鑑於此種高效率知識匯集的能力，於是 E-Learning 承襲了 Web2.0 開放分享、參與貢獻、動態社群等精神，進入了 2.0 時代。

進入 E-Learning2.0 時代的同時，大學的資訊科技專業教學中，也面對了一些與過去不同的現象和問題，包括：

- (1) 一般所謂宅男及醬油男的大學生雖然長時間使用網路，熟悉網路操作。但對利用網路做為學習工具的態度，普遍被動。團隊合作的觀念和態度更是普遍不足。
- (2) 網路上資訊爆炸，學習者經常難以判斷網路上專業訊息的正確性和重要性。
- (3) 資訊專業科技快速進展，部分專業課程內容持續不斷的更新，對老師形成較大的負擔。

本研究將以一個 E-Learning2.0 的學習環境宅學習(Social Learning Space, SLS)整合 Web2.0 服務的測試床，輔以課程執行的配合機制。期望能落實 E-Learning2.0 所強調的自我學習與合作學習，並同時收到教學相長的效果。

宅學習系統架構以廣泛使用的 Drupal 內容管理系統擴充，加強共同筆記，社群(課程)與資源記錄儲存空間(e-Portfolio)等功能。目前的課程主題內容以資訊新興技術課程為主。主要目的在技術與系統面向探討 E-Learning2.0 環境的功能與管理，在教導與學習面向發掘學生的學習狀態以及 E-Learning2.0 帶來的影響。本文第二節介紹 E-Learning2.0 和傳統 E-Learning 的差異。第三節討論宅學習的服務與落實。第四節介紹初步實驗結果及未來發展。

2. E-Learning 2.0 背景

使用網路教學雖然可以減輕教與學的負擔，但也伴隨產生了不少的新問題。包括了資訊爆炸，資訊判斷，網路成癮，網路孤立，...等。當網際網路進入 Web2.0 時，網路教學也步入了強調開放，參與，分享的 E-Learning 2.0 時代。E-Learning 2.0 承襲了 Web2.0 的精神，是新一代線上學習的代稱，為了方便區隔，之前的階段統稱為 1.0 時代，以下依照運作模式、平台、教材、學習者、老師這五個面向比較 E-Learning1.0 與 2.0 的差異(如表 1)。

表 2 E-Learning1.0 與 E-Learning2.0 之比較

面向	E-Learning 1.0 (1994-2004)	E-Learning 2.0 (2005- beyond)
模式	主從式 (Client/ Server) 人機溝通, 封閉專用	人與人同儕式 (P2P) 溝通, 開放分享, 由參與而貢獻
平台	學習管理系統 (LMS), 封閉式功能, 網站註冊認證, 專用軟體, 管理成本高, 開發技術門檻高	與其他服務整合之個人學習環境, 開放式服務, 可攜式身分, Open Source, 管理成本低, 開發技術門檻低
教材	靜態結構化課程, 固定分類, 可分享內容, 統一教材	動態學習標的, 可編輯分享的學習物件(共同筆記), Tagging 標籤, 加值分散式學習物件, 連鎖聚合
學習者 Learner	課程網站連結, 遵循教材分類與順序	分散式 Blog 連結, 自訂標籤與學習內容, 自控學習, 因材施教, 分散式個人紀錄 (e-Portfolio), 終生學習
老師 e-Tutor	線上管理, 傳達解析固定專業內容, 線上輔導 評量	E-Learning 1.0 原有線上帶領角色, 動態教學資源管理 (Value-added Content Management), 教學相長

雲端運算的日漸普及，大幅的降低 E-Learning2.0 軟硬體平台管理的人力負擔。但 E-Learning2.0 動態學習資源經常在變化與擴充，現階段很難避免人為的篩選與管理。老師是對課程專業最能掌握的人，也是扮演整個課程教學資源管理者的最適當角色。也因為學生分享的資源有可能是老師不知道的，學生也可能對課程產生貢獻。如此，E-Learning2.0 也是迄今最能達到教學相長目的之網路教學模式。

3. 宅學習服務與落實

傳統的學習管理平台無法實現 E-Learning 2.0 的觀念，實驗性的開放平台也一一的被提出，包括 Elgg、OSP(Open Source Portfolio)等。本研究自行規畫開發了一個 E-Learning2.0 的宅學習環境。

宅學習是一個持續演進的學習服務平台，系統功能與服務持續在調整中。2006 年以前，以謠言報 BBS 為主。2006 年，由輔仁大學創意課程計畫補助，以 LifeType Blog 為基礎，再混搭 Web2.0 服務開始建置。系統當時命名為社交學習空間(Social Learning Space, SLS)，來記錄與分享個人與課程學習的過程。在此環境下每一位同學都有自己的 Blog 作為預習，筆記，心得儲存與發表的開放空間。個人 Blog 不但在修課期間有助學習，也可成為同學專業歷程保存與成現的文件夾(e-Portfolio)，也成為履歷表的一部份。

經過了三學期的實驗，我們發覺 Blog 的範圍太狹窄，擴充的範圍有限。自 2008 年開始，以內容管理系統 Drupal 為基礎，改變 SLS 架構，中文名稱重新命名為宅學習。命名的動機在導引資訊學生宅的正面形象。從網路上聊天玩遊戲，轉化為善用資源，熱血(積極)的培養專業

能力，並與全世界分享的加值學習。**宅學習**嵌入整合了 Blog, Google Calendar, del.icio.us, YouTube... 等 Web2.0 應用。也開發了共同筆記(Collaborated Note 2.0)及評分等功能。以下介紹四個宅學習的主要服務：

(1) 共同筆記 2.0 <http://sls.weco.net/CollectiveNote20>

共同筆記 2.0(Collaborated Notes 2.0, CN2.0)是宅學習系統上的以師生共同編撰網路教材的資源分享服務。CN2.0 整合並改進維基百科 wikipedia，配合以醫學和法律科系共筆學習的做法，由師生共同編撰學習內容。和 wikipedia 相同的是，每一次的編輯都有詳細的記錄，貢獻都可以被評量。和 wikipedia 主要不同處，在於結構化的內容組織。Wikipedia 重在名詞的解釋，內容完全靠超連結聯繫。CN2.0 由老師編寫設定主題內容架構與關係，每學期老師依當學期課程內容會對內容架構調整(新增或更新)。修課同學，並不需要上課時猛抄筆記，可用預習或複習的方式參與共筆閱讀及撰寫編修。修過課的同學，也會回來複習學過的知識，學習該領域的新知，或者貢獻新的訊息。因為曾經參與編修，複習的效果更佳。共同筆記 2.0 發展迄今共有 13 個大主題，每大主題之下有數個至十數個小主題，小主題下還有子題。

(2) YouTube 宅學習頻道 <http://www.youtube.com/wecolab>

自 2008 年 9 月開始，宅學習在 YouTube 上建立頻道。將老師課堂講授及同學專題發表錄影上載至 YouTube，以撥放清單的型式，提供同學課後複習及缺席同學補課。

(3) Facebook 課程社團的即時參與、補點名、與課程討論

微網誌是上課時間內同學唯一可以透過自己的筆記型電腦或手機使用的網路應用。宅學習開始時是使用 Jaiku 及 Twitter 兩種服務。自 2008 年開始，主要使用 Facebook 來輔助課程進行。每門課程在 Facebook 上都建立了課程社團。上課時，同學可即時寫心得或發問。上課中或休息時間老師彙總答覆。兩學期下來發現，此環境對人數多的大班(>100 人)比較有用。此外，缺席同學在看完 YouTube 課程錄影後可於 Facebook 上發表筆記或心得。若上課有點名，筆記可視為補點。Facebook 課程社團範例：<http://www.facebook.com/group.php?gid=51638508937>

(4) 基於社交書籤(Social Bookmarking)的參考教材匯集整理 <http://www.weco.net/reference>

在新興技術專業課程中，網路資源占教材的重要部分。社交書籤不但讓使用者方便管理個人的書籤，更提供使用者一個利用其他使用者書籤搜尋與篩選有用資訊的有效工具。宅學習選擇使用美味社交書籤 <http://del.icio.us>。老師先為課程整理並分類該課程教材的主題與相關網路資源。同學在修課期間，也被要求使用社交書籤各自整理自己的學習資源。新興技術相關主題教材持續更新，同學偶能發現新的資源，對老師在教材篩選上也有輔助效果。

有效的學習不能只靠宅學習的服務，還要在課程設計中的鼓勵與獎勵策略配合。在宅學習的課程綱要(Syllabus)中訂定了以下配套措施以落實有效學習並防範可能產生的問題：

(1) 鼓勵參與

依課程不同，課程參與約佔總分的 20%至 40%。宅學習系統及共同筆記可追蹤記錄學習過程，老師設定參與的最低標準(包括主動發表，啟動討論，對他人文章的迴響，共同筆記寫作次數等)。課程首頁上也加入修課同學的個人學習 Blog 連結，以方便參考並產生競合關係。

(2) 獎勵與補救機制

包括了預習獎勵，貢獻獎勵，與缺課補救等三部份。為落實預習提高學習效率，在預定課堂講授日期前，發表該主題的文章，獲預習獎勵加分。學生可加入課程 del.icio.us 新的資源，經老師核可後，獲貢獻獎勵加分。最後，如前所述，缺席者可以自行在 YouTube 觀看影片補課，在課成社群及 Facebook 上發表筆記後可抵缺席紀錄。

(3) 增加平常考

避免同學考前才讀書，每門課程均有 3-5 次平時考。宅學習提供透過 RSS 與 facebook 事件的考試與作業提醒。配合激勵同學參與，平時考題目內容主要來自共同筆記。

(4) 專題與題目選擇

有分組期末專題的課程，同學被要求使用網路上的專題管理服務來記錄與管理專題計畫執行。依課程特性採取自選或指定兩方式，指定題目時則以網路競標方式進行選題。

(5) 互評機制

一方面避免老師主觀認知影響評分公正，另一方面也鼓勵同學全面參與，培養同學的專業判斷能力。在共同筆記與專題部分，我們設計了自評與互評機制以鼓勵同學參與。互評又包括了跨組專題互評及組內組員貢獻度互評兩種。

(6) 強調智慧財產權

鼓勵同學使用創用 CC(Creative Commons)來保護著作財產權，並加重抄襲的處罰。

4. 現況與未來展望

宅學習的個人學習歷程，共同筆記，與社交書籤都包含了自主式學習(Self-Directed Learning)的意義，也增加了同學獨立分析與思考的機會。宅學習雖然容許使用者建立不同社群，內容仍以新興 Web 資訊技術為主要方向。迄本文撰寫(2010 年 3 月)，每學期平均有 3 門課程約 100-150 同學修課，參與實驗的課程包括：Web 基本原理與技術、Web 新興技術、Web 攻防技術、網際網路運算、行動軟體技術、線上遊戲與動畫技術等。宅學習系統約有 900 位註冊使用者，過半為修課同學，pageview 約 110 萬次。YouTube 的宅學習頻道約有 320 位訂閱者，大部分是校外人士，影片觀看約 23 萬人次。畢業同學與校外人士的參與持續增加中。

課程實驗持續的進行，宅學習系統的服務也繼續的開發改善中。由修課同學問卷回答，初步發現，包括：約 30%學習者自認為是主動學習者；使用開放是學習平台的意願高於封閉式學習管理系統；同學願意建立個人學習歷程保存，但想要與個人社交網路區隔；使用宅學習的參與動機主要來自分數的要求與獎勵...等。我們在系統與教學配合上也做了一些修正與調整。在課程實驗與宅學習系統的開發的過程中，我們也發現了一些持續存在，未來更可能日益嚴重的問題，包括：系統發展與服務維護的支出；加值內容與混搭服務的信賴度；著作財產權的宣導；適當的教學與評量策略；個人化的自主學習管理等。

宅學習系統方面，需要進一步的規畫及開發更細緻的存取控制、評估機制、與後端資訊管理分析。我們預計要完成這些功能，並開發成為外掛(Plug-in)與 API 的方式，並公開提供使用。此外，除了以 Web 為基礎的宅學習外，我們也正在整合(1)社交網路平台，(2)行動平台，和(3)3D 虛擬世界平台。社交網路平台部分，除了已有的 Facebook 課程社群，現正將部分宅學習功能轉移至 Facebook 中。行動平台部分以 Android 智慧型手機為主要開發環境，目前已完成共同筆記，讀書會商家等功能。自 2006 年度上學期開始，我們在 3D 虛擬世界第二人生(Second Life)中建築了教室，補課間，展示間 ...等區域。也開發了空間預約，題庫，自我測驗...等學習相關功能。老師在 Office Hour 時，也同時在 SL 的辦公室與同學互動。在 <http://slurl.com/secondlife/Jelloab/204/31/32> 可直接連結。宅學習未來也將整合 Second Life 的輔助教學環境功能與課程管理系統。

參考文獻

O'Reilly, T. (2005). What is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation Software, from

<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>

梅興 (2006)。E-Learning2.0 增強國家競爭力。數位學習網路科學園區電子報, No. 47,from

http://www.elearn.org.tw/eLearn/eNews/eL_Insight_047.htm

梅興、許復凱、賴韋廷(2007)。社交學習空間之建構與實驗。 Proceedings of the Workshop on Web Services and Service Oriented Architecture, National Computer Symposium。

電腦支援合作學習於國小因數概念改變應用之探究

The Research of Computer Supported Collaborative Learning on the Conceptual Change of Factor in Elementary School

李吳軒、王鼎銘、謝駿榮、林秋斌

國立新竹教育大學數位學習科技研究所

郵件信箱：{g9725411, dmwang, g9725413, robinlin}@mail.nhcue.edu.tw

【摘要】 本研究目的在探討使用電腦支援合作學習策略所設計的 Group Scribbles 2.0 同步學習環境，對國小五年級學童因數學習的影響。結果發現：學童對於因數基本概念存有迷思概念，且常見的錯誤類型與研究文獻相似。由 t 檢定發現，整體學生使用 CSCL 後因數概念有顯著的進步，從訪談資料顯示，CSCL 有助於因數概念的釐清與修正。從回饋問卷與實驗觀察得知，本系統對於促進同儕相賴互助、維持合作動機及促進彼此了解，具正面的效益。

【關鍵詞】 因數、概念改變、GS、電腦支援合作學習

Abstract: The study focused on the effects of the conceptual change of simultaneous GS2.0 system constructed using CSCL for the fifth graders. The study found that most of the fifth graders had misconceptions of the basic concepts of factor and the types are similar to those found in other studies, the result of the experiments showed obvious improvement after using the CSCL system. Data from interviews indicated that the system constructed based on CSCL, could help students clear their misconceptions about factor. The feedbacks and observations also showed that the system could promote students interdependent learning, keep cooperation and facilitates peer understanding.

Keywords: Factor, Conceptual Change, Group Scribbles 2.0 (GS2.0), CSCL

1.前言

1.1.研究背景與動機

國小學童存在高比例的因數迷思概念（周文忠，2002），可能的原因在於因數概念的抽象性，學童能背公式找因數，但對因數概念卻不甚了解，因此在沒有連結解題活動的情形下，很容易造成學習的瓶頸（游麗卿，1997）。因數單元具有重要的銜接性，學習因數能診斷與複習整數乘、除法的先備觀念，更是往後學習的重要基礎（劉祥通、周立勳，1999）。

以兒童為中心的合作學習，能幫助學童經由溝通激發雙向潛能發展區，比起傳統教學更能引起學習動機與達成學習成效（Johnson, Johnson, & Stanne, 2000）。網路科技的優勢克服許多教學的困境，電腦支援合作學習軟體的應用可促進學生學習效果與抽象思考的能力。本研究採用 Group Scribble 2.0 軟體，配合因數迷思概念類型設計因數情境問題，透過遊戲的操作與合作解題，欲提升學童的學習興趣，並幫助學童經驗因數抽象性的概念，達成有意義的學習。

1.2.研究目的

（1）建置融入合作學習教學策略的 GS 平台學習環境。（2）探究此學習環境對於學童因數概念改變之影響為何？（3）探究此學習環境對於學童因數學習的動機及興趣之影響為何？

2. 文獻探討

2.1. 因數迷思概念與學習

研究指出國小學童存在的因數迷思概念可歸納為三類（林珮如，2002）：（1）概念混淆不清（2）概念遺漏（3）概念錯誤。游麗卿（1997）表示學童進行因數的應用時沒有連結解題活動和記錄，導致學習困難。且此階段的學童不易由除法原理同時掌握因數概念，因此須以問題情境讓學童主動經驗因數概念，教師從旁引導（謝堅，1997）。劉祥通與黃國勳（2002）則提出以具體操作的遊戲方式來增進學習動機。Mayer（1982）認為：語意與事實知識不足或錯誤，對名詞字彙瞭解不清，會影響問題轉譯而解題錯誤。因此因數的教學應考量先備知識及認知結構，類似的概念勿同時安排在同單元，以免概念混淆（林珮如，2002）。本研究以問題情境引導的方式佈題，先複習先備知識，再進行因數教學，且以遊戲的方式來合作學習。

2.2. 概念改變

當個體面臨刺激或問題情境時，無法同化便會形成認知衝突，造成失衡狀態，這正是影響概念發展最重要的因素（Piaget, 1970）。Kwon（1989）將認知衝突定義為：認知結構和環境（同儕意見等）間的一種衝突形式，或是認知結構中概念間的衝突。研究指出可藉由認知衝突引起學習者認知的不平衡，促其反思，重組認知結構，達成概念的改變（阮正誼，2002）。本研究以 GS2.0 支援合作學習，進行情境佈題，使同儕間不同的意見作為認知衝突的環境。

2.3. 電腦支援合作學習 (Computer Supported Collaborative Learning)

合作學習比起競爭式學習或個別化學習更能提高學生的學習動機、成就及合作技巧的表現（Johnson, Johnson, & Stanne, 2000）。CSCL的領域認為知識是與他人合作而獲得，以電腦網路為溝通媒介，提供鷹架及有效的互動來支援協同合作（Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006）。合作的定義為「共享創造的歷程：兩個或以上的個人在互補的技巧下互動來創造及分享知識」（Scharge, 1990）。此外在電腦支援的教學中，教師可透過科技獲得學生學習歷程的資料，據此調整學習進度與內容，即時進行回饋，促進反思以及監控其自我的思考過程，並激發學生之間的討論（Roschelle et al., 2007）。本研究使用平板電腦並應用GS2.0來達到CSCL的效果，學童以異質分組進行因數活動，以內建的便利貼和討論版達到溝通、互動的學習情境。

3. 研究方法

3.1. 研究對象

以15名學童為研究對象，分為高、中、低成就各5人，採異質分組，分為五組，每組3人。

3.2. 研究工具

3.2.1 紙筆測驗 前、後測施以紙筆測驗。題目改編自林珮如（2002）因數迷思概念診斷工具、康軒版與部編本因數單元試題，經專家修正具內容效度；共 15 題，測驗時間 30 分鐘。

3.2.2 GS 學習系統 本研究採用 SRI 所研發的 GS2.0 電腦支援合作學習軟體，功能如下：

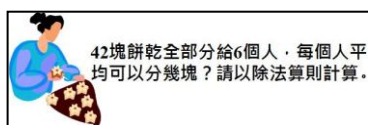
- **功具列**：物件拖曳、縮放畫面、書寫的畫筆、變換顏色、印章等功能。
- **小組切換**：提供教師將學習活動分組，也能在教學活動進行中即時切換各組的畫面。
- **便利貼**：便利貼可呈現多元的內容，能促進學生即時提出個人的觀點與想法。
- **討論版**：題目放在 Public Board，呈現給全班同學，學習者在 Private Board 書寫想法於便

利貼上，再拖拉至 Group Board。學生透過共享小組的畫面分享想法與計算式，進行反思。

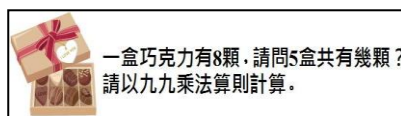
3.3. 實驗設計

(1) 課前準備 (20 分鐘)：學童分組、介紹與練習 GS 系統功能。

(2) 學習活動 (40 分鐘)：佈以情境題，先複習先備知識 (圖像 2、3)，再呈現主要活動 (圖像 4、5)，教師引導 (圖像 6)，最後依指定數字的因數合作完成迷宮的遊戲 (圖像 7)。



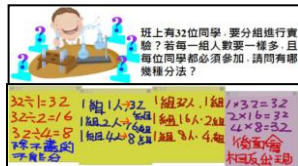
圖像 2 複習除法先備知識



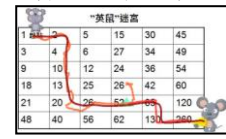
圖像 3 複習乘法先備知識



圖像 4、5 主要教學活動：情境佈題



圖像 6 教師引導教學



圖像 7 英鼠迷宮遊戲

(3) 問卷調查與訪談 (20 分鐘)：活動後填寫問卷，並進行訪談。

4. 研究結果

4.1. 前測、後測試卷分析

(1) 學習成效差異：

整體後測的平均分數比前測增長 5.6，經由 t 檢定，顯著性為.003，達顯著差異。高、中成就學童的前、後測成績顯著性分別是.009 及.011，達到顯著差異，表示使用本系統後，對此兩群體能提升學習效益。而低成就的學童前後測成績顯著值為.270，未有明顯的差異。

(2) 概念改變情形：

學童經過本系統學習後，大多有達到概念的進步。分析前、後測驗卷發現，學童從原本不會作答，轉為能寫出無法整除則不是因數；學生在文字題的應用解題上，經由情境活動的連結與 CSCL，進而能轉譯題意順利解題。學童因數遺漏的個數有所降低。

表 6 概念混淆與概念錯誤類型進步百分比

題號	題目 (簡化)	前測答對率 (%)	後測答對率 (%)	進步百分比 (%)
2-1	42 和 7 兩個數字，____是____的因數。	73.3	86.7	13.4
2-2	50 的最大因數是哪一個數字？	80	93.3	13.3
2-3	30 的最小因數是哪一個數字？	93.3	100	6.7
3-5	4、5、6 是 12 的因數嗎？理由為何？	86.7	80	-6.7
3-6	已知 $15 \div 4 = 3$ 餘 3，請問 4 是 15 的因數嗎？	73.3	93.3	20
3-7	14 塊小正方形地墊排成長方形，有幾種排法？以行、列的組合說明，並用算式記下來。	20	60	40
3-8	一堆蘋果平分給 8 人，恰好分完。請問 8 是不是為蘋果個數的因數？你是如何認為的？	66.7	73.3	6.6
3-9	18 顆糖果如何才能分成每一堆一樣多，且又剛好分完？請把你的做法用算式記下來。	26.7	73.3	46.6

表 7 概念遺漏類型進步百分比

題號	題目 (簡化)	前測答對率 (%)	後測答對率 (%)	進步百分比 (%)
1-1	24、30 哪一個數字有比較多的因數？	66.7	53.3	-13.4
3-1	請寫出 10 有哪些因數？(除法算則)	73.3	93.3	20
3-2	請寫出 16 有哪些因數？(九九乘法算則)	60	93.3	33.3
3-3	圈出 72 的因數？1、2、3.....70、71、72	40	53.3	13.3
3-4	請寫出 60 有哪些因數？(寫出找法)	53.3	53.3	0

4.2. 學習回饋問卷分析

採李克特五點量表， α 值為.90，具高信度。共分四個面向加以分析：（1）系統操作：平均 4.22 分，學童認為軟體操作簡單方便（2）同儕互動：平均 4.53 分，學童能接受不同的意見、與組員討論較有趣且能幫助解題，勇於分享意見完成小組任務（3）解題策略：平均 4.35 分，一同完成解題較容易，遇到困難會尋求協助，也會思考組員的想法（4）學習興趣：平均 4.44 分，喜歡這樣上課，願意在課後持續進行活動，此學習活動能提高並維持其學習興趣。

4.3. 訪談分析

採半結構訪談，將所得資料編碼分析，歸納出重點，如表 9。

表 9 訪談資料編碼整理

訪談項目	資料編碼	重點歸納
同儕合作	我會幫助其他組員 (A-1) 可以想出很多作答的方法 (C-3) 英鼠迷宮的遊戲，會一起驗算 (E-1、E-2、E-3) 我負責寫答案，大家一起想 (C-2)	✓ 增進同儕互動 ✓ 促進解題思考 ✓ 促進討論與意見交換 ✓ 促進合作分工
學習感受	排體操隊伍，裡面有少了 3 個人 (D-2) 用便利貼和觸控筆作答很快 (B-1) 用電腦學習很好玩 (C-3、D-1)	✓ 情境學習可加深學習印象 ✓ 學童普遍喜歡用平板電腦學習 ✓ 提昇學習興趣與動機
學習所獲	幫助我複習，計算速度變更快 (A-1) 找到很多計算的方法 (B-2) 用畫的比較好了解，比以前更了解因數 (C-3)	✓ 提昇計算速度、複習所學知識 ✓ 促進思考不同的解題方式 ✓ 增加對因數的理解

4.4. 觀察紀錄

小組討論時大多會自己先作答，再以同一台電腦討論（圖像 8）；高、中成就學童討論較熱烈（圖像 9），低成就學童互動較少，這應跟其 t 檢定無顯著差異有相當關聯；高成就學童會幫助低成就學童（圖像 10）。遊戲中呈現高度的合作，表示遊戲能增加合作學習的效果。



圖像 8 討論方式



圖像 9 高、中成就互動性較高



圖像 10 高成就指導低成就學

5. 結論與建議

5.1. 結論

本研究藉由建置 CSCL 的環境讓學童都可分享與表達意見，教師可即時觀察學童互動，適時引導，提升學習的成效。結果顯示，CSCL 的學習環境，對整體學童、高、中成就的學童因數概念的改變有顯著性。經由問卷與實驗觀察可知，多數學童對此學習活動持正向的態度，顯示此系統能促進同儕相賴互動，提升並維持學童合作學習的動機以及促進彼此了解。

5.2. 建議

（1）深入探討組員間互動頻率對概念改變的影響（2）增加系統操作的練習，讓學童熟悉軟體與觸控筆的操作，應能有助於其解題時的表現（3）考慮公用、個人視窗的閱讀及方便性，未來研究中，可將小組討論版延伸至較大尺吋的共用板，而平板電腦中僅保留個人版的畫面。

參考文獻

林珮如（2002）。國小學童因數解題與迷思概念之研究。國立屏東師範學院數理教育研究所論文，未出版，屏東市。（因篇幅限制，省略部分參考文獻）

線上影片註記學習管理系統應用於個人體育技巧精進之學習成效研究

Use a Web-based Video Notation Management System to Elaborate Physical Skill

賴阿福、周凡淇、周逸政、賴弘毅

臺北市立教育大學資訊科學系

lai@go.tmu.edu.tw norason@gmail.com fodo@tp.edu.tw s890506@yahoo.com.tw

【摘要】 本文旨在探討線上影片註記管理系統，應用於改善學生體育技巧方式，及其學習成效。本研究以(1)台北市某國小一個六年級班級共 27 人學生參與大隊接力之團隊，與(2)該校女子籃球隊 15 名隊員為研究對象，藉由本研究開發之影片註記系統，在同儕交互指導模式下進行個人體育技巧改進。歷經二個月之教學實驗，結果顯示(1)本研究開發之線上影片註記系統極具效用；(2)教學者與學習者均認為，線上影片註記系統提供良好的檢視環境，解決傳統體育教學「看不到自己」的問題。(3)同儕與教練使用線上影片註記系統，能用以指出學習者體育技能的問題所在，相當受用，且絕大部分參與者的建議都是有意義的。

【關鍵詞】 影片註記、體育教學、體育技巧、學習成效、同儕交互指導

Abstract: The purpose of this study is to develop a web-based video notation management system (VNMS) and to investigate the learning effect of physical skill elaboration using reciprocal peer tutoring strategy under VNMS. The subjects were divided into two groups for promoting two kinds of physical skill including a tug of war ($n=27$) and basketball ($n=15$). When the learners drill and practice their physical skills, the teachers capture their motion video using digital camera and upload the videos into VNMS. The subjects can view the videos and insert notation for reflecting their self motions or giving feedbacks to their peers. After two-month experiment, VNMS can overcome some of dilemmas in physical education according to the result of interviewing and content analysis of videos annotation. Furthermore, the teachers and learners gave high appraisal toward VNMS.

Keywords: video notation, physical education, physical skill, learning effect, reciprocal Peer Tutoring

1. 緒論

1.1. 研究背景與目的

隨著個人電腦軟硬體系統的進步，與網際網路的普及，線上影音多媒體系統(如：YouTube)早已深入電腦使用者，且在資訊融入教學政策推動下，許多教師已能透過電腦網路進行多媒體教學活動，但在體育教學中實施資訊融入教學比例較少，雖然大部分體育教育研究(劉彥甫，2005；龍炳峰，2007)肯定資訊科技融入體育教學之成效。傳統的體育教學中，通常是透過教學者的示範與講解進行，恰當的示範能帶給學習者有好的學習效果，並給予正確的運動知識(Luppa, 1984)。然而在教學過程中，難免有觀看角度不同、或示範動作過大、過快、過多，學習者無法盡窺全貌的；此外教學者也許會因為學習者過多，而無法給予個別指導或是初學者無法明白自己動作錯誤所在。而資訊科技融入體育教學正足以彌補這些缺憾，藉由多媒體影片的教材製作，錄製學習者的動作，可以讓教學者所要呈現給學習者的教材具有跨越時空限制之特性，教學成效得以提升(劉彥甫，2005)。目前大部份資訊融入教學都以多媒體教材作為澄清抽象概念為主，以體育技能教學而言，實務教學受體育技巧速度、示範角度之問題而影響學習之成效且經常無法顧及學習落差，若以影片、3D 動畫協助動作示範，將有不錯效果，然而影片的單向給予資訊仍然有所不足，若能讓學習者進行線上的回饋學習活動，則此種多媒體教學會更為完

善(Berlo, 1977)；尤其想要矯正個人技巧問題，單純利用影片來協助，其效果似乎不能完成彰顯，若結合影片與註記功能，運用網路化平台讓同儕及教師共同協助矯正個人技巧之不足，在雙向溝通的環境，學習成效必然更佳，然而目前極少研究進行此類探究。

根據上述研究背景與動機，本研究的主要目的在於建置一個適合於國小學生使用之線上影片註記學習管理系統，並以國小體育教學的大隊接力與籃球為例，探討線上影片註記學習系統運用於體育學習之成效及註記之學習情形；換言之，運用本系統，學生在課餘時間、利用電腦教室或家裡電腦中登入本系統，瀏覽線上影片且加以註記，檢視自己體育技巧或針對他人技巧問題給予建議，以精進、檢討個人或同儕之體育技巧。

2. 研究方法

本研究以(1)台北市某國小六年級女子籃球隊隊員共 15 位；(2)某班級大隊接力隊員共 27 位為對象，運用線上影片記記系統進行個人體育技巧之精進。研究者將平日練習影片（籃球動作及大隊接力活動）上傳至系統中，學生需在觀看這些影片的同時，對於影片的內容進行文字加註。所有的影片與加註皆留存在系統之中，做為研究分析之用。



圖 1 (a)採用 Ajax 技術之加註界面、(b)管理所有註記



圖 2 同一影片，但不同加註內容。

本研究以 Ruby On Rails 為架構，建構出符合教學需求之線上影片註記系統，而系統聚焦於線上影片註記部分，主要功能：(1)帳號管理：可以讓教學者管理目前可用帳號，學習者根據帳號能進行自己的影片註記管理。(2)影片上傳並壓縮：為了能建構出影音串流，並節省頻寬，必需要將教學者所上傳的影片壓縮及轉換為 FLV 格式，本系統使用 FFMEAG 壓縮，並製作縮圖方便使用者進行影片管理。(3)以串流方式觀看影片，顯示系統上所有影片一覽表，本系統使用 JW MEDIA PLAYER 播放已壓縮過的影片。(4)線上即時加註影片：如圖 1(a)所示，本系統為達到可以即時加註，與避免一般網路程式設計常用的基本 POST 資料功能，造成使用者每輸一筆資料就重新連結新頁面，造成加註者必需重新觀看影片的困擾，系統設計採用了 Ajax 技術，讓加註者可以即時加註文字，而不會重新刷新頁面。而加註必需填上起

始秒數、加註顯示長度(秒)與加註內容(字串)等三個欄位。(5)觀看加註完成之影片：一個影片可能由多位學習者加註，每位使用者也可以對同一影片重覆進行加註；而這些加註需讓其它人也可以觀看，以達改善或精進個人體育技巧之目的，系統並能將加註直接覆疊於影片上，讓使用者觀看。(6)管理學習者的所有加註：本系統提供使用者管理每個影片的加註(增加、編輯、刪除)，且能在指定時間呈現不同加註的字幕，如圖 1(b)、圖 2 所示。

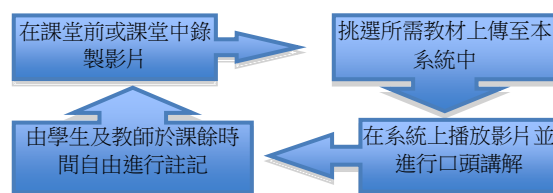


圖 3 教學流程

在本研究中，教學實驗的教學流程如圖 3 所示，教學者須將平日的練習影片先上傳至系統中，影片皆由數位相機或是行動電話錄製，系統會自動將所有的影片壓縮，並製作縮圖，在同儕交互指導（Reciprocal Peer Tutoring）模式下，所有參與者可以給予他人建議，學習者並能觀看他人所給予的建議(覆疊字幕的影片)，也可以直接觀看所有建議列表，藉由這些功能達到自我檢討的目的。教學實驗為期一個月，參與者於每次體育活動結束後，利用電腦教室或家裡上網設備登入系統進行課後學習。

3. 研究結果與討論

3.1. 註記內容分析

本研究將線上影片註記系統運用在個人體技巧精進上，系統於二個月中搜集(1)大隊接力練習註記字幕共 84 筆、(2)女子籃球隊註記字幕共 217 筆，且女子籃球隊部分在教學實驗後，仍然持續運用本系統於其學習活動。將這些註記訊息做進一步的分析，可分為四個向度：(1)動作分析或敘述：能指出影片上值得注意的事項，或是將影片中的動作加以分析之訊息。(2)指出錯誤或正確處：能針對他人技巧的錯誤，進行建議或指出錯誤，或是指出他人做得正確之處。(3)反思：指出自己的錯誤動作之訊息。(4)無意義：無學習價值的敘述或建議，可能只是情緒的表達或是一些社交訊息。

依大隊接力隊伍與女子籃球隊二組進行個別分析，結果如下所示：(一)大隊接力(字幕總數 84 筆)：(a)動作分析或敘述，共 32 筆：此向度約佔總數三分之一，顯示大部分的學生能在影片中，敘述或是分析他們所注意到的影片細節，換言之，學生能夠在影片中得到他們要的資訊。(b)指出錯誤或正確處，共 45 筆：在系統中，有超過一半的字幕註記皆是在指出錯誤，或是對於他人的動作提出建議，足見學生在觀察他人錯誤動作上，有一定程度的洞察力，且能給予建議。(c)反思，共 3 筆：指出自己錯誤的訊息只有 3 筆，遠低於指出他人錯誤的部分，有可能是學生不敢正視自己的問題，但若能獲得他人給予的建議，對於自身檢討仍有一定的影響力。(d)無意義，共 4 筆：無意義的訊息相當少，顯示學生能致力於對他人的回顧，或是專注於影片上的資訊。(二)女子籃球隊(字幕總數 217 筆)：(a)動作分析或敘述，共 39 筆；指出錯誤或正確處，共 164 筆：此兩個向度佔總數相當高的比例，然而，動作分析或敘述此一向度相較於指出錯誤或正確處則低得多。此乃因為籃球運動需要高度的個人技巧，個人的錯誤在影片中相當清楚，即大部分的訊息皆留於指向錯誤處或是正確處。(c)反思，共 13 筆：相較於大隊接力隊伍，女子籃球隊進行反思的訊息較多，乃是因為大隊接力的練習中，只有交棒與接棒較常出現錯誤，而籃球動作則是複雜度高，因而在自我檢討部分，女子籃球隊的訊息較多。(d)無意義，共 1 筆：無意義訊息相當少。

3.2. 線上影片註記系統使用者訪談

本研究在教學實驗完成後，針對參與的教學者與學生團隊分別進行訪談，以(1)系統的易用性、(2)使用線上影音註記系統的學習狀況、(3)對於線上影音註記系統上對於個人體育技巧精進等三個向度進行半結構化深度訪談，以瞭解教學團隊與學生團隊使用此系統的狀況。訪談結果均顯示利用此一線上影片註記系統對於個人體育技巧精進有很大的幫助，學生認為透過系統學習相當便利，同儕給予的意見很有用；以體育技巧學習過程而言，幾乎沒有學習者會記得自己所犯的錯誤，也不清楚當時學習者自己做了什麼，然而，在使用系統之後，教學者會先進行口頭詢問學生的錯誤，再讓學習者觀看練習的影片，並能藉由系統提供之影片與教學者的講解來檢討自己的錯誤，且能透過影片中其它同儕的正確動作來改正自己的錯誤，教學者對於系統能帶來的教學效果深表肯定。系統的易用性，教學者覺得系統提供簡易的網頁上傳動作，即可將影片上傳至系統中，系統自動建立串流與壓縮、縮圖，省去剪輯、轉檔的困難，減少教學者的許多負擔。

4. 結論

傳統體育教學因人數或是觀看角度(無法看到自己)、速度而有所限制，使用線上影片註記系統，可補傳統體育教學不足，對於個人體育技巧之精進極具助益，經由教學者製作之體育教材影片，如：不同角度的體育示範動作影片、學習者的正確練習動作或是學習者的錯誤練習動作……等，放置於系統上，再經過教學者或學習者加上註記，能讓教學者於課堂中呈現多種管道的訊息，使學習者能夠吸收更多資訊，對於學習者而言，不論是觀看示範動作或是自己的動作，都能夠得到相當豐富的資訊，進一步矯正技能錯誤；學習者除了課堂中的吸收教學內容外，也能藉由網際網路在課餘時間觀看教材。此外，線上註記功能更能使學習者在線上進行自我檢討，或是給予他人建議，達到線上的互動，充份發揮線上學習優點。本系統應用在小學體育教學上，其便利性與助益深獲師生肯定，帶來學習及教學效益。

參考文獻

- 劉彥甫(2005)。互動式網頁教學對運動技能學習效果之研究—以籃球運球上籃為例。國立臺東大學教育研究所碩士論文，未出版，臺東市。
- 龍炳峰(2007)。資訊融入國小健康與體育教學的實際作法—以踢毽子教學為例。學校體育，12，44-49。
- Berlo, D.K. (1960). *The Process of Communication*. N.Y.: Holt Rinehart and Winston.
- Luppa, N. V., (1984). *A practical guide to Interactive Video Design*. White Plains, NY: Knowledge Industry Publications, Inc.

整合問題解決策略之部落格互動教學模式之設計

Designing a Blog based Interactive Instructional Model using Problem Solving Strategy

侯惠澤

台灣科技大學工程技術研究所 科學教育與數位學習組

郵件信箱: hthou@mail.ntust.edu.tw

【摘要】運用部落格進行線上合作學習已經逐漸受到重視，然而，亦有相關研究發現其運用上的限制，為了促進運用部落格進行線上教學活動之成效，整合適當的互動教學策略理論與部落格互動特色為一關鍵之研究議題，本研究整合問題解決教學策略理論架構與一般部落格互動功能特色，設計一整合問題解決策略之部落格互動教學模式，期能提供教學實務之運用與後續實徵研究之參考。

【關鍵詞】部落格、問題解決、線上討論

***Abstract:** Using blog as a tool for online collaborate learning instructional activities had been widely discussed. However, some previous studies indicated limitations of interaction when using blogs in teaching. Thus, to promote the quality of blog-based instructional activities, integrating appropriate instructional strategies with interactive features of blog for teaching is a crucial research issue. This study combines theory framework of problem solving strategy with general interactive functions of blogs to design a blog- based interactive instructional model using problem solving strategy. The proposed model may provide references for teaching practices and further empirical analysis.*

Keywords: blog, problem solving, online discussion

1. 部落格運用於教學之趨勢與限制

數位學習環境下，知識的互動日趨多元，在眾多 Web 2.0 互動環境工具中，部落格為其中相當普及且重要之互動工具之一，運用部落格於教學與學習也逐漸受到重視，許多學校也均開始運用，如 2002 年起，哈佛大學與史丹佛大學均已經相繼導入部落格於校園中，由於其普遍性與受大眾歡迎度高，因此與部落格相關的教學研究亦陸續發表，許多研究均指出部落格運用於教學之優勢與潛力(Coutinho, 2007; Armstrong, Berry, & Lamshed, 2007)，且國內也有學者開始結合部落格運用於教師之專業發展之提升與促進建立教師社群(Hou et al., 2009)。然而，部落格在促進合作學習間之知識互動上卻也有其限制(e.g., Shirky, 2003)，且在實徵的研究中也發現，運用部落格進行合作學習知識互動時，知識建構幅度有所侷限(Hou et al., 2009)。由於相較於完全沒有運用特定教學策略於討論活動之線上討論活動(如: Jeong, 2003 等)，運用特定教學策略，如:問題解決策略(Hou, Chang & Sung, 2008)或同儕評量策略(Hou, et al., 2007)之教學活動在社會知識建構的多元性較佳，而目前關於部落格運用於教學的研究中，整合特定教學理論策略並深入探究其學習歷程或行為模式的研究並不多，因此，結合適當的網路討論教學策略並嵌入部落格教學活動中，將可望能提升部落格作為數位學習工具的知識互動深度，有益於聚焦此領域之研究深度。

2. 問題解決互動討論教學策略

目前，在教學策略中，問題解決(problem solving)策略(Mayer, 1985; Henna et al., 1995)係針對以問題為主體之教學策略，學生可藉由理解問題、共同蒐集資訊、提出假設與解答、討

論與分享解答以建構知識並同時獲得相當之後設技能，其尤其適合強調培養學生批判思考與社會知識建構技能之學科領域(如:商管科目之案例研討或基礎科學科目之推理等)，且其已在十餘年來廣泛為教學科技領域運用。爰此，本研究擬將問題解決策略理論整合至運用部落格之教學活動中，設計部落格問題解決教學活動，構築解題教學策略與輔助策略，形成有體系之部落格問題解決教學模式，此模式將可提供數位教學之運用與相關工具發展之重要參考。

3. 研究分析流程與方式

由於部落格為新穎之教學工具，其學習者間或師生之互動特徵亦與一般的論壇有所差異，因此，為了嚴謹地建構上述教學模式體系，須分為**理論架構與工具嵌入**兩階段進行設計，首先，本研究依據現有之問題解決文獻(e.g. Mayer, 1985; Henna, et al., 1995; Gijbels et al., 2005; Hou et al., 2008)與實徵研究中對於部落格互動之研究與運用於教學之研究成果(e.g. Coutinho, 2007; Armstrong, Berry, & Lamshed, 2007; Luehmann, 2008; Wang, et al, 2008)加以整合分析，經由一系列之分析歸納之後設計教學模式之理論架構，並以一般免費可取得之部落格工具環境(如:Google Blogger, Yahoo!等部落格服務)之基本互動工具架構作為教學策略之基本實施環境，再行進行完整之教學活動模式之設計，以俾益更廣泛之適用性。

4. 整合問題解決策略之部落格互動教學模式

4.1 理論架構設計

為了設計可供促進知識建構的線上部落格問題解決活動，本研究首先分析歸納各學者問題解決模式(Mayer, 1985; Henna, et al., 1995; Gijbels et al., 2005)的共通特質，並將其與部落格線上討論活動之實際情形作適切的連結，由此初步歸納出在網路上實施問題解決學習討論活動時，所可能包括之四種互動討論行為如下：(此歸納架構之雛型並已由研究者發表，詳見 Hou et al., 2008) (1)提出、界定或釐清問題 (2)分析問題並提出解答 (3)比較分析可能的解決方案 (4)選擇最佳方案，達成解題結論並評估執行結果，而以上的四種線上解題討論行為活動將作為本研究之教學活動理論架構，並將搭配部落格工具特色進行實施以促進其知識建構。

4.2 整合工具面向之教學模式設計

針對上述之理論架構，本研究就部落格之相關工具與功能(如:文章發表、回應、回覆、文章分類、引用、標籤、RSS 訂閱服務等功能)可以運用於各個階段之各種輔助與教學配套進行嵌入設計，由於部落格兼顧個體風格(Nardi et al., 2004)與社群互動(Efimova & de Moor, 2005)之特徵，過多的學生於同一部落格進行書寫將侷限其個體風格之呈現，而且過高之資訊量亦容易造成認知超載，而倘一人書寫一個部落格，則又較難形塑社群互動，因此，本研究將折衷採用將學生分組並以組為單位進行部落格經營，各組將被賦予半結構問題案例之解題之案例任務(如：不同組別自行尋找不得重複之企業並導入供應鏈系統，如此既可避免問題性質差異過大無法比較，亦可避免各組議題完全相同之衍生問題)，而以上便為本研究運用部落格進行問題解決策略活動實施型態。而經由上述分析後，本研究進一步結合一般部落格常用之基本功能，以促使部落格解題教學策略之進行，以下便依據上述討論的四個解題活動流程，分別針對教學活動內容與可運用之部落格功能進行初步之設計，如表 1 所示：

表 1 整合問題解決策略之部落格教學策略模式

解題活動	教學活動內容	可運用之部落格功能與實施方式細節
1 提出、界定或釐清問題	1. 教師設定各組部落格基本環境，要求學生以帳號登入各組部落格熟悉設定與操作方式 2. 教師於各組部落格發表首篇文章，提出半結構案例問題(每組解題任務相同然而案例中之解題目標之對象不	1. 教師運用部落格之文章發表功能發表問題，發表之文章可搭配嵌入影音、連結或其他媒體以說明案例情境 2. 學生可運用部落格之回應或文章發表功能針對教師的案例問題進行討論與回應，並可加入相關之超連結或圖片 3. 學生可利用部落格之文章分類或標籤設定功能，依據

	同) 3. 各組學生依據教師問題自行合作分工並發表文章或回應以界定問題範圍並釐清問題涵義或再提出新問題	解題專案之分工與討論活動進行分類(如：將文章類別訂為[資料蒐集]、[決議討論]等類別以方便運用部落格管理解題過程)，並運用 RSS 功能進行訂閱以隨時藉由 mail 通知掌握最新解題討論進度。
2 分析問題並提出解答	1. 各組學生分析問題並提出假設或擬定初步解答策略 2. 各組學生蒐集網路上相關的問題解答資訊並分享	1. 學生可運用部落格之回應或文章發表功能將所於網路上搜尋之解答資訊發表，亦可自行發表初步解答策略或假設，並可加入相關之超連結或圖片以豐富其陳述 2. 學生可運用部落格之回應或是回覆功能針對其他學生之蒐集資料或解答進行補充或建議 3. 學生可運用部落格文章分類或標籤設定，自行將所蒐集之資料進行整理(如：新增各種資料的來源、屬性等類別，如[期刊資料]、[網路資料]等)以方便參照檢索，並運用 RSS 功能進行訂閱以隨時藉由 mail 通知掌握最新解題資料或初步解答進度
3 比較分析可能的解決方案	學生於所有組內解題相關文章中所發表的解答文章及回應意見中，針對彼此意見提出進一步分析與比較並進行評論	1. 學生可運用部落格之引用功能引用相關已討論過的文章以方便進行比較討論 2. 學生可以藉由部落格之文章或回應之全文搜尋模組找尋相關之已討論文章或解答資訊以進行分析與比較。
4 選擇最佳方案達成解題結論並評估執行結果	學生整合各種已分析結果形成解題結論，實際測試、執行並完成整體解題報告	1. 學生可運用部落格之引用功能引用相關已討論過的文章以方便進行最後之決議 2. 學生可以藉由部落格之文章或回應之全文搜尋模組找尋相關之已討論文章或解答資訊以進行分析與比較以達到最後決議 3. 學生可運用部落格之回應或文章發表功能將解題結論之執行成效與測試資訊進行發表，並可加入相關之超連結或圖片以豐富其陳述。

表 1 中詳細說明在上述理論架構與活動實施型態下，部落格解題活動之實施方式與各解題行為類別中可供運用之部落格功能，除此之外，學生亦可自由設定其版面、文章排列篇數以及進行相關討論回應或訂閱通知規則之調整以展現各組之解題風格。而此一模式架構的設計，將可望能提供第一線教師運用部落格於問題解決教學的重要參考。

5. 結論與後續研究：

本研究經由同時針對理論架構、工具架構與教學實務上的歸納與分析，設計一初步之整合問題解決策略之部落格教學策略模式，此模式除了可供教師實際運用參考外，亦可供部落格運用於教學之領域之參考，而本研究未來將近一步依據此模式進行一系列、不同學科領域之問題解決導向部落格互動教學實徵研究與分析，以探究學習者的互動行為模式、態度以及學習成效。

誌謝

本研究感謝國家科學委員會以下計畫之支持得以進行：NSC-98-2511-S-011-006, NSC-97-2511-S-011-004-MY3, NSC-97-2511-S-003-041-MY3 與 NSC-97-2631-S-003-002.

參考文獻

- Armstrong, L., Berry, M., & Lamshed, R. (2007). Blogs as electronic learning journals. Retrieved August 12, 2007, from http://www.usq.edu.au/electpub/e-jist/docs/Vol7_No1/CurrentPractice/Blogs.htm
- Coutinho, C. P. (2007). Cooperative learning in Higher Education using weblogs: A study with undergraduate students of education in Portugal. Proceedings of the 5th International Conference on Education and Information Systems, Technologies and Applications (EISTA

- 2007). (pp. 60-64). Orlando, EUA. Julho.
- Efimova, L. & de Moor, A. (2005) Beyond Personal Webpublishing: An Exploratory Study of Conversational Blogging Practices, Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference.
- Gijbels D.; Dochy F.; Bossche, P. V.; Segers, M. (2005). Effects of Problem-Based Learning: A Meta-Analysis From the Angle of Assessment. *Review of Educational Research*, 75(1), 27-61.
- Henna, L. A., Potter, G. L., & Hagaman, N. (1995). *Unit teaching in the elementary school*. New York: Rinehart & Company, Inc.
- Hou, H. T., Chang, K. E., & Sung, Y. T. (2007). An Analysis of Peer Assessment Online Discussions within a Course that uses Project-Based Learning. *Interactive Learning Environments*, 15(3), 237-251.
- Hou, H. T., Chang, K. E., & Sung, Y. T. (2008). Analysis of Problem-Solving Based Online Asynchronous Discussion Pattern. *Educational Technology & Society*, 11(1), 17-28.
- Hou, H. T., Chang, K. E., & Sung, Y. T. (2009). Using Blogs as a Professional Development Tool for Teachers: Analysis of Interaction Behavioral Patterns, *Interactive Learning Environments*. 17, 4, 325-340.
- Jeong, A. C. (2003). The Sequential Analysis of Group Interaction and Critical Thinking in Online Threaded Discussions. *the American journal of distance education*, 17(1), 25–43.
- Mayer, R. E. (1985). Learning in complex domains: a cognitive analysis of computer programming. *Psychology of Learning and Motivation*, 19(1), 89-130.
- Nardi, B.A., Schiano, D.J., Gumbrecht, M. & Swartz, L. (2004). Why we blog. *Communications of the ACM*, 47 (12), 41-46.
- Shirky, C. (2003). *Power Laws, Weblogs, and Inequality*. Retrieved from the World Wide Web: http://www.shirky.com/writings/powerlaw_weblog.html.
- Wang, K. T., Huang, Y. M., Jeng, Y. L., & Wang, T. I. (2008). A blog-based dynamic learning map. *Computers & Education*, 51(1), 262-278.

應用社交媒體鼓勵學生創造力

Applying Social Media for Encouraging Creativity

陶淑瑗^{1,3}、陳微虹²、劉晨鐘²、莊宗嚴⁴、劉寶鈞¹

¹元智大學資訊工程學系研究所, ²中央大學網路學習科技研究所
³崇右技術學院資訊管理系, ⁴國立台南大學數位學習科技學系

tsy@cit.edu.tw, phoebencu@gmail.com, ccliu@lst.ncu.edu.tw, chuangyen@mail.nutn.edu.tw,
bjliu@saturn.yzu.edu.tw

【摘要】 培育學生具有創造力是當代教育的重要議題，而創造力和想法的產生往往發生於協同社會化環境中。由於網際網路的普及和社交媒體的興起，青少年積極投入社交媒體內容的創建與發表。本研究結合社交媒體之特性，發展具 Web2.0 特性之『繪本館』讓小學生進行協同創作活動，且探討於此數位協同環境對於鼓勵創造力的影響。結果顯示藉由資源的供應、和衍生與重組機制讓參與者有機會展現各種想法；而當創作者有較高的擁有感知覺反應、且充滿同儕間互信與互助的氛圍時能夠提高個人的創造力動機。

【关键词】 協同、社交媒體、創造力、衍生、重組

Abstract: This study applied the features of social media to implement a web 2.0-based picture book in facilitating the students' collaborative creative activity. This study evaluated the influences of social media in students' perception of creativity behaviors. The results showed that the students were more active to present multi-thinking, as well as revealed higher significant satisfaction in the perceptions of the ownership and peers' mutual support. Moreover, the collaborative creative environment engaged the students in developing creative works.

Keywords: collaborative, social media, creativity, derivation, remix

1. 簡介

面對知識經濟時代，培育學生的創造力是當代教育的重要議題。因為在知識經濟的社會中，如何產生、與分散知識和資訊遠重要於只是複製同樣的事物(Drucker, 1994)；而在知識社會中創造力往往是在複雜且協同的組織設定下發生。例如 Osborn(1963)提出在群體環境下個人所產生的創意會遠比單獨一個人的環境下來得豐富。而 Madjar(2005)的研究也顯示當同儕中展示新的資訊或知識時個人的創造力是可以被激發的，進而觸發新的想法或其他替代方案。換言之，學生在與其他人共同創作與分享想法、和反思於個人經驗的情境下，有可能發展與精進學生的能力使成為創意思考者。而許多創造力相關研究也指出，工作環境中的因素，例如：動機、資源等會影響個人的創造力(Amabile, 1997; Sternberg & Lubart, 1999)。此外群體中充裕的資源、和這些資源的使用權、與群體的貢獻能夠啟發彼此靈感，且有助於精進創作成果(Vass, 2007)。鑑於群體環境對於發展創造力的影響，有必要進一步探討提供什麼樣的機制於群體活動中能夠鼓勵學生進行創意思考的行為。

由於網際網路的普及，加速來自於全世界人們的連結；特別是網際網路上的社交媒體能夠支援多樣性文化呈現的形式(Alexander, 2006)。而 Flickr、YouTube、和 Wikipedia 等都屬於這類社交媒體，他們的重要特性就是讓平台上的活動者能夠分享自身的作品、且與其他貢獻者的作品進行連結與衍生；透過互動、和協同以支援參與者彼此間的協同活動，有效的擴展群

體間的知識建構(Sigala, 2007)。此外，創造力支援工具必須能夠支援兩階段的創造活動：第一階段是這類創造力支援工具能夠讓團體成員貢獻與分享彼此間最初的想法、和收集各方的資訊；在第二階段，這類工具能夠允許參與者再精進原創作、回饋其他參與者、和散播這些作品(Shneiderman, 2007)。當代許多社交媒體就具有這類創造力支援工具的特性，亦即團體成員能夠參與、貢獻、與分享作品，進而衍生、和重組集體的創作，最後多方展現作品成果。例如 Wikipedia 平台，不僅讓個人發展與發表個人的作品，更讓群體能夠就其他人的作品進一步進行編輯與衍生。

由於社交媒體在青少年與學生間的普及(Bull et al., 2008)，因此社交媒體的哪些特性能夠培育與鼓勵學生們進行具有創造力的行為遂成為一項重要的研究議題。所以本研究的目的為探討社交媒體的數位工作環境在支援學生們進行團體活動時對創造力激發的影響，以供後續應用社交媒體進行學生創意思考活動的參考。為達到本研究目的，研究者建置數位繪本館讓學生們進行協同創作活動。

2. 繪本館

本研究規劃並發展以 web 2.0 為基礎之協同創作平台『繪本館』，以鼓勵創作者參與協同創作活動。該『繪本館』的功能規劃主要為達成下列目的：(1)透過連結參與者的貢獻和網路上的開放資源，以加強個人的專業能力；(2)提供衍生和重組資源的機制，以增進個人的創造力思考技巧；和(3)平台中協同創作脈絡的支援以提高個人的創造力動機。希望該平台能夠協助創作者由意念萌生到創意形成的過程，最後能夠以多樣性展現其創作成果。此外，也希望該平台扮演催化劑角色以鼓勵創造力。

2.1. 透過連結參與者的貢獻和網路上的開放資源，以加強個人的專業能力

在『繪本館』中提供多樣資源以支援創作者進行創作的過程。這些創作者能夠透過畫筆、文字撰寫、和口述的方式展現其思維(圖一)，也可以連結網路上的開放資源，例如：Mutopia Project 和 Flickr 到其創作作品中(圖二)。此外這些創作者能夠貢獻其創作品到平台上，而其他創作者也可以自由地取用平台上所有創作者的作品。



圖一、創作者用繪筆完成的繪本



圖二、創作者引入 Flickr 中的圖片到其作品中

2.2. 提供衍生和重組資源的機制，以增進個人的創造力思考技巧

在工作環境中資源對於創造力活動是重要的因素外，該環境的運作能夠有效促進創造力活動是另一個需要考量的，其中一項就是參與者對於取用資源的自由度和自主權。在『繪本館』中提供兩項機制：衍生和重組，以利創作者連結平台上的資源。衍生的部份，主要是讓分享出來的作品能夠透過參與創作者一連串的修改而產生新的詮釋作品。而重組活動強調的是透過衍生和結合已經存在的想法進而產生新的想法的過程(Knobel and Landshear, 2008)，而這個

概念已經被廣泛地應用於網際網路。因此，在『繪本館』的創作者也能夠進行衍生和重組活動；在此同時所有共同編修者的作者資訊也會顯示在「共同創作者清單」中（圖二的左方塊），以彰顯創作者的參與貢獻。而在創作活動中，創作者能夠瀏覽所有分享出來的作品於故事板中，且擷取並結合某些作品於個人作品中進而發展個人化的作品（圖三）。



圖三、於故事板中，創作者透過連結發展個人化的故事劇情



圖四、創作者透過繪本館所創作的作品、和活動過程的其他支援資訊

2.3. 平台中協同創作脈絡的支援以提高個人的創造力動機

維繫創造力的動機是培育創造力的核心因素之一(Amaible, 1997)。在『繪本館』中除了前兩節所敘述的功能外，為維持創作者彼此間互動的氛圍，也提供同步和非同步機制以方便他們彼此間的討論和交換意見。而這樣的氛圍讓這些創作者不再只是默默地獨自一人進行創作，取而代之的是分享、和互動與互助的創作過程（圖四的同儕回饋和討論區）。此外，『繪本館』也保存個人的創作所分享出來的作品，並且清楚標示所有參與貢獻者的資訊，如此有助於保有協同創作活動時的個人擁有感。所以藉由資源的供應、衍生和重組的環境運作機制、分享經驗、和同儕互信與互助的氛圍希望能夠提高個人的創造力動機。

3. 研究設計

本研究的參與者為 57 位就讀於台灣的某國小三年級的學生，這些學生透過『繪本館』進行協同說故事活動。活動進行四週，每位學生均可以發表作品、對於他人作品進行衍生和重組以產生新的作品、和提供建言給同儕。活動結束後，參與者會完成回饋問卷（李克特量表五等級），藉由該問卷擷取學生們在這類社交媒體進行協同創作活動時，對於衍生、重組、擁有感、互相支援、和滿意度方面的知覺反應。其中的衍生和重組，主要是針對『繪本館』提供運作機制的直覺反應；而擁有感則是探討個人參與協同活動時，是否會被重視的反應；而互相支援和滿意度方面，則是探索參與者對於協同創作環境的氛圍和成品的知覺反應。

4. 結果與討論

由問卷所得結果顯示學生在五個向度的平均是高於 3.5 的，尤其在整體『滿意度』方面接近非常滿意、而『重組』、『擁有感』、『互相支援』也都達到滿意以上的等級（表一）。

表一、學生於活動中的各項知覺反應匯整表

	衍生	重組	擁有感	互相支援	滿意度
平均值	3.83	4.27	4.42	4.06	4.52

參與者對於『衍生』機制的知覺反應是較為分歧的，而從該向度的細項分析所得顯示：當大家一起進行活動時，比較喜歡對於他人的作品進行衍生，相反的卻不喜歡同儕對於自己貢獻出來的作品進行衍生行為。進一步檢視參與者對於『重組』機制的反應，他們認為與大家共同活動時，集結眾人的想法會讓創作成果更豐碩；而雖然是大家的創作成果、與展現個人的想法卻不相抵觸。在『擁有感』方面平均表現均高於4.0。而從細項分析獲得下列結論：(1)當獲得同儕的認同時，對於學生的鼓勵是很有助益的；(2)整體而言，參與者呈現的都是願意投入於共同的活動中，且也認為他們應該為達到一個共同目標而努力。

在『互相支援』方面，呈現兩項重要的意義。首先，參與者認為在此共同創作活動中彼此間是互相幫助、且這些來自於同儕的支援與想法有助於他們的創作作品的精采與否。其次，參與者認為在共同創作的環境中，縱使同儕不是很認真的進行創作，他們也並不是非常在乎。這個原因推論來自於彼此間能夠互相取用資源，所以有更高的選擇權去擷取社群中對他們較有幫助的作品、或是引用這些想法；在這樣的情境下，他們就不會很在意同儕是否努力創作了。在活動過程的『滿意度』方面，參與者對於大家一起活動的滿意度和收穫趨近於非常滿意的程度，而對於活動中共同創作作品的滿意度則略低一些。此向度的結果能夠跟前面的四個向度相呼應，因為『擁有感』和『互相支援』這兩項是活動過程中彼此互動後的認知反應；而『衍生』和『重組』的機制表面上會影響到創作作品的呈現；但是『重組』的機制又提供同儕彼此連結他人想法的機會，因此參與者對於創作作品的滿意度也並不低。

本研究的結論為參與者認為衍生與重組機制讓他們有機會展現各種想法，而由於協同活動過程中參與者咸認有較高的擁有感讓他們更願意投入於創作活動。此外，以社交媒體為基礎的協同工作環境中，彼此間對於互相支援與滿意度均持高度肯定，有助於提升創作者的創造力動機。

参考文献

- Alexander, B. (2006). Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning. *Learning*, 41(2), 32-44.
- Amabile, T. M. (1997). Motivating creativity in organizations: On doing what you love and loving what you do. *California Management Review*, 40(1), 39-58.
- Bull, G., Thompson, A., Searson, M., Garofalo, J., Park, J., Young, C., & Lee, J. (2008). Connecting informal and formal learning: Experiences in the age of participatory media. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 8(2), 100-107.
- Drucker, P. F. (1994). *Post-capitalist society*. HarperCollins Publishers New York, NY, USA.
- Knobel, M. and Lankshear, C., 2008, Remix: The art and craft of endless hybridization. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 52(1), pp. 22-33.
- Madjar, N. (2005). The contributions of different groups of individuals to employees' creativity. *Advances in Developing Human Resources*, 7(2), 182-206.
- Osborn, A. F. (1963). *Applied imagination*. Scribner New York.
- Shneiderman, B. (2007). Creativity support tools: Accelerating discovery and innovation. *Communications of the ACM*, 50(12), 20-32.
- Sigala, M. (2007). Integrating web 2.0 in e-learning environments: A socio-technical approach. *International Journal of Knowledge and Learning*, 3(6), 628-648.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity*: 3-16. New York: Cambridge University Press.
- Vass, E. (2007). Exploring processes of collaborative creativity—The role of emotions in children's joint creative writing. *Thinking Skills and Creativity*, 2(2), 107-117.

性別差異於資訊倫理適性化學習之初探

An Investigation of Fitting Learning in gender on Computer Ethics

姚德勗

中華民國、中國文化大學資訊管理系

許呈如

中華民國、清雲科技大學資訊管理系

通訊作者：chengju.hsu@cyu.edu.tw

蔡仁智

中華民國、崇右技術學院資訊管理系

王福星

中華民國、中國文化大學資訊管理系

【摘要】本研究旨在探討性別對於資訊倫理的認知程度，隨著學習風格與性別的不同，而對其實際行為意向改變的影響性。傳統面對面拼圖式合作學習教學模式，能改善資訊倫理學習者之認知學習成效；對於不同性別組合的合作學習，能否輔以非同步線上專家討論區平台，提供數位教材以及適性化介面，以強化學習者資訊倫理知行合一成效，是本研究探討之重點。

【關鍵詞】 資訊倫理、倫理認知、教育情境、數位教材、拼圖式

Abstract: In this paper, we discuss an approach to gender differences on the learning of computer ethics. The fragmented aspect of traditional Jigsaw face-to-face learning can improve the cognitive learning effect of the ethics learners; For the learners lacking good oral performance, an online discussion forum was proposed to offer digital materials and right interfaces with the effect of engaging learning effect in the subject.

Keywords: Computer ethics, Ethics cognition, Educational scenario, Digital teaching materials, Jigsaw

1. 前言

資訊科技快速地影響教育環境，無論學生們採用何種學習方式，電腦已經是現今教育環境不可或缺的一部份，而在學生們更頻繁地使用電腦於數位學習以及其生活應用時，“資訊倫理”(computer ethics)和相關社會議題的重要性也隨之被廣泛地討論(Ben-Jacob, 2005)。資訊倫理的教學無論是融入於一些資訊科技課程中，或是開設成為一個獨立課程，都是有助於學生建立其專業倫理觀念，而且可以確定的是資訊倫理的觀念是適合儘早在大學教育，甚至更早的教育機會中生根(von Konsky, Ivins, & Gribble, 2007)。

合作學習(Cooperative Learning)能夠廣泛被應用在教學上最重要的原因是它創造了教育工作者對同儕互動創造性的運用，同儕互動是教學系統中尚待進一步開發的寶貴人力資源，是教學活動成功必備的重要元素。但其過程所需準備的前置作業較一般傳統教學複雜，在設計課程內容上就必須考慮到如何能夠讓每位同學都能參與討論又能充份發揮合作學習的效用。

拼圖式合作學習為現在常用的一種合作學習方法，其作法可以分為四個階段(Huang

& Huang, 2008)：

1. 指定子題階段(Topic Assignment Stage)：授課老師將討論主題分為數個子題後，指定子題給 Jigsaw 小組中至少一位組員研讀。
2. 個人研讀階段(Individual Study Stage)：每一位學習者研讀被指定子題的教材，以供做為進行下一階段“專家討論階段”時討論的依據。
3. 專家討論階段(Expert Group Meeting Stage)：研讀同一子題的學習者被安排在一起進行深度的討論，每一位學習者(專家)分享其於個人研讀階段所整理的心得，藉由討論彼此想法相歧之處以獲得一致的結論。
4. 拼圖討論階段(Jigsaw Group Meeting Stage)：因為討論之主題係由數個子題所構成，在每一個 Jigsaw 分組裡，成員分別負責了不同的子題，經過個別子題的專家討論後，於此一階段分享其在專家討論所獲致的結論，學習者互相信任別的子題專家的意見，將各專家意見彙整成整個討論主題的心得，做成一完整報告。

網路合作學習在現今的社會已經相當的普遍，對於資訊的取得已經不若以往的困難，透過此一特性突破了人、時、地的限制，不論是進行同步或者非同步的交換意見，也改善了合作學習最為人詬病的時間成本問題，現今已被廣為透過此方式進行合作學習。

性別差異對於學習的影響議題之研究，從學習風格、學習動機到學習滿意度的研究相當廣泛(Lin, 2009)。網際網路之使用以的男性使用者要多於女性，而每一次上網的時間也是男性明顯長於女性使用者，而在使用網際網路的用途上，男性使用者以進行線上遊戲居多，女性使用者則是利用學術網路瀏覽學術資訊(Chen, 2008)。在女性使用者熟悉資訊科技的前提下，女性比男性有較高自我效能的表現(Lin, 2002)。對於線上同步或非同步討論之進行，女性比男性也有較高自我效能(Shin, 2009)，性別間的差異最顯著呈現在兩性之思想上，在設計課程內容及學習方式時，應該將性別因素列入考慮(Salter, 2003)。在網路合作學習方面，分組方式的適當性有關合作學習的成效，在拼圖式網路合作學習的分組方式，是否會因為性別差異而造成學習成效的顯著差異，是本論文的探討重點。

資訊倫理教育重在知行合一，拼圖式合作學習將欲討論之主題分成數個子題，使用拼圖式教學法能讓學習者藉由探究某子題，進而與其他負責相同論題的學習者一起採用適合的討論方式，做深入的討論，然後再更進一步將結論嘉惠給負責其他子題的同學，以收拼圖式合作學習之學習成效；其中如何選擇適合的討論方式以進行拼圖式合作學習所著重之討論過程？對於不同性別的學習者，採取之討論方式是否也隨之有異？都是本研究所關心的議題，其具體研究問題有下列兩點：

1. 運用拼圖式合作學習教學於大學資訊倫理教育，以非同步線上專家討論為基礎的實驗組之學習成效是否比對照組為高？
2. 對於不同性別的學習者，討論時的分組成員之不同安排是否影響其資訊倫理教育學習效果？

2. 實驗方法

本研究以中國文化大學資訊管理學系大二兩個班級學生(班級人數分別為 48 人與 60 人)為實驗對象，兩個班級分屬實驗組和對照組，針對資訊倫理教育融入專業課程情形，進行為期兩週的教學實驗。實驗之前在參與實驗學生同意下進行前測了解學生對於資訊倫理的認知。參與實驗者共 108 名學生，其中實驗組有 48 位學生；對照組有 60 位學生。實驗組前測成績為 66.63，對照組前測成績為 66.4，並無顯著差異。實驗組和對照組採取隨機的方式將學生區分為男性(M)、女性(F)、男女混合(X)三個群組，實驗組之群組 M, F, X 的人數分別為 15 人, 12

人, 21 人, 而對照組之群組 M, F, X 的人數分別為 19 人, 15 人, 26 人。另外我們將學生依照性別給予其合適的單元讓其去討論, 子題一由 M 組討論、子題二由 F 組討論, 子題三則由 X 組討論, 於是, 在專家討論階段, 我們依照此 3 種群組個別設立 3 個專家討論群組, 討論其每一組之成員所屬的子題。當實驗進行到拼圖討論階段, 群組 M、F、X 各自形成若干 Jigsaw 群組, 每一個 Jigsaw 群組由 3~6 人所組成。群組平均分出各子題的專家以形成數個涵蓋三個子題的 Jigsaw 群組。

實驗依拼圖合作學習法分為四個階段進行。指定子題階段, 授課老師將討論主題設計為三個討論子題, 並將各討論子題相關的數位教材置放於特定網站供學生點選閱讀, 同時也以電子郵件寄送數位教材給學生下載研讀。個人研讀階段為期兩天, 學生不受時空限制研讀指定教材並必須寫下心得意見以利於專家討論階段時提出自己的論點, 為了確認學生有完整閱讀, 要求學生於此階段結束後繳交一份心得報告, 此報告成績占整個活動成績 30%。接續進行專家討論階段, 每一位“專家”參加自己所屬子題進行一小時討論活動, 對照組採取傳統面對面討論方式, 實驗組則採用非同步線上專家討論方式進行, 無論是實驗組或對照組的成員皆須將討論後所形成的共識帶到下一階段的討論活動, 此階段成績由同組組員互評, 占總成績 20%。最後階段為拼圖討論階段, 使用拼圖式合作學習討論方式, 文獻顯示其能有效屏除同學間因為歧視而不願分享或重視他人意見的弊端, 即使發生發表意見學生或有拙於表達之情況, 其他成員仍需注意其想法, 才能完成完整報告 (Aronson, 1990)。此階段實驗組與對照組皆採取傳統面對面討論方式, 此階段結束後, 所有同學須參加涵蓋所有子題的期末測驗, 此測驗成績占 50%。上述學生繳交之報告的評分由授課老師訂出評分標準後, 再由助教來做批改, 以維持成績的公平客觀性; 同儕互評討論時的表現分數, 則由同組學生於討論前先行訂定討論秩序以及評分標準後, 進行評比, 而對於實驗組與對照組之間的成績比較方面, 授課老師於實驗前先向兩組學生說明可能之成績調整原則, 以因應兩組學生可能因為教學方式之差異而造成平均成績間的顯著差異。

3. 實驗結果與討論

在專家討論階段, 對照組採取傳統面對面討論方式進行專家討論, 實驗組則運用非同步線上專家討論區來討論組員間共同子題。首先比較同一討論子題於兩個階段之報告成績表現: 1) 前測成績包含個人研讀階段報告成績以及課堂小考成績等兩個部分; 2) 後測成績則為拼圖討論階段後所舉行的測驗成績。實驗組與對照組學生在個人研讀階段報告的平均成績為 46.5 分, 顯示在未經專家討論階段之前, 對於自己所負責之子題的看法並不完整, 待經過拼圖討論階段之後, 比較實驗組與對照組的前、後測成績皆有顯著差異, 故拼圖式合作學習適合運用於大學資訊倫理教育之教學。

討論主題共分成三個子題, 我們接續比較各討論子題的前、後測成績。前、後測成績有顯著差異者有實驗組中子題二(F)($p=0.005$)、子題三(X)($p=0.003$)與對照組的子題一(M)($p=0.005$)、子題三(X)($p=0.002$), 為在專家討論階段中有顯著的進步, 表示出了男性較不喜歡在非同步線上專家討論區上發表意見, 而較偏好於面對面的討論方式, 反觀女性學習者則偏好於非同步線上專家討論區上分享己見, 但若是採取男女混合的分組方式, 則無論是在實驗組或對照組皆顯現顯著進步。

在進行 Jigsaw 合作學習時, 該採何種分組方式, 以利於專家討論階段時, 可以讓不同性別的“專家”都能充分提出己見, 並能做到意見交流, 以期能將一致的心得帶回到各自所屬的 Jigsaw 群組, 以收合作學習之效, 是本研究的主要研究議題。並進一步的比較均值差(mean

difference)的部分，表示前一組別的均值減去後一組別的均值之差值。對照組部分，不同性別的學習者之進步幅度不會因為學習風格的分組方式，而有明顯差異，但是，值得再深入探討的是實驗組的 M 分組和 F 分組的比較以及 M 分組和 X 分組的比較，其均值部分，分別少 13.25 分和 14.77 分，而 p 值也呈現顯著差異，這表示女性在使用非同步線上專家討論的學習成效上比男性高，這也可以從發表有效文章的數量發現此現象：女性對於在非同步線上專家討論區發表文章的接受度較男性高且較踴躍。對於男女混合的分組(X 分組)之探討，實驗組 M 分組比 X 分組少了 14.77 分，說明了因為女性組員對於在討論區中發表文章較為積極，當小組中當有人發表文章時，同組的其他男或女成員都較有意願去使用討論區並加以回覆，因此使用非同步線上專家討論區的頻率 X 分組較 M 分組高。

我們接續討論性別差異在拼圖式合作學習之影響。若採用非同步線上專家討論的實驗分組成員，都有顯著進步且不受性別差異之影響，尤其又以女性進步 12.82 分為最多，換言之，使用拼圖式合作學習於資訊倫理教育的學習上是有助於學習。而採用面對面專家討論的對照分組成員，男性學習者有顯著進步，而女性學習者並無顯著進步。總結來說，雖然男性使用電腦的時間較長，與 Chen 所研究的相同，但是一般男性學習者大多使用網際網路來進行休閒娛樂(Chen, 2008)，當需要使用網際網路進行學習的時候反而不熱衷，而導致學習效果低落；女性學習者的休閒娛樂較少以網際網路為主，而當女性學習者使用網際網路於學習時，呈現較高效能。

參考文獻

- Aronson, E. (1990). Applying social psychology to desegregation and energy conservation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 16, 118-132.
- Ben-Jacob, M. G. (2005). Integrating computer ethics across the curriculum: a case study. *Educational Technology & Society*, 8 (4), 198-204, 2005.
- Biesenbach-Lucas, S. (2004). Asynchronous web discussions in teacher training courses: promoting collaborative learning or not?. *AACE Journal*, 12 (2), 155-170.
- Chen, Y. F. (2008). University Students' Internet Use and Its Relationships with Academic Performance, Interpersonal Relationships, Psychosocial Adjustment, and Self Evaluation. *CyberPsychology & Behavior*, 11(4) 467-469.
- Huang, Y. M., & Huang, T. C. (2008). Using annotation services in a ubiquitous Jigsaw cooperative learning environment. *Educational Technology & Society*, 11 (2) 3-15.
- Lin, S. Y., & Overbaugh, R. C. (2009). Computer-mediated discussion, self-efficacy and gender. *British Journal of Educational Technology*, 40(6) 999-1013.
- Salter, D. W. (2003). Exploring the 'Chilly Classroom' phenomenon as interactions between psychological and environmental types. *Journal of College Student Development*, 44, 1, 100-121.
- von Kinsky, B.R., Ivins, J., & Gribble, S. J. (2007). Engaging undergraduates in discussions about ethics in computing. *Australasian Computing Education Conference (ACE2007)*, Ballarat, Victoria.

基于语义句模的小学算术加减应用题自动语义分析

Auto-Comprehension of Arithmetic Word Problems Based on Semantic Model

马玉慧、黄荣怀

北京师范大学 知识工程研究中心

mayuhui@mail.bnu.edu.cn

huangrh@bnu.edu.cn

【摘要】小学算术应用题学习是培养小学生数学问题解决能力的主要方式，许多研究者开发了相关系统用以促进小学生的数学问题解决能力的提高，并取得了一定的成效。目前已有的小学算术应用题智能辅导系统中，多数系统只能解决题库中事先存储的应用题，较少研究关注中文小学算术应用题的自动求解，而在自动求解系统中自然语义理解是难点。本研究以认知心理学的相关研究为理论基础，提出了基于语义句模的小学算术应用题的语义分析方法。该方法归纳整理出了应用题的语义表述模型，即语义句模，采用产生式表示法进行形式化描述，并使用 gate 工具实现了应用题的自然语言理解，并取得了较好的实验结果。

【关键词】自然语言理解；小学算术应用题；智能教学系统

Abstract: computer-assisted instruction systems have been broadly applied to help students solving arithmetic word problems. However, these systems offer little help to students encountering chinese arithmetic word problems that do not be stored in the predesigned database. For solving arithmetic word problems which don't exist in the database, comprehension of word problems is difficult. A method of semantic models for comprehension word problems is presented in this paper, which is based on cognitive psychology. The semantic models are collected and represented with rules. A experiment is conducted by gate, and the result is good.

Keywords: natural language process, arithmetic word problem, intelligent tutoring system

1. 前言

目前，培养学生的数学问题解决能力已经受到世界各国教育界的重视。数学问题解决能力主要体现在能够运用已经学习的数学知识解决实际问题的能力，其中运用数学知识解决小学算术应用题能力是问题解决能力的一个主要部分。然而，应用题的解决既需要学生具备一定的阅读理解能力，又需要相关的数学知识(Verschaffel,2000)，因此成为众多学生十分头疼的问题(Cummins,1991;Davis-Dorsey,1991;Moreau,2003)。为提高小学生的应用题解题能力，许多学者开发了计算机辅助教学系统帮助学生提高应用题解题能力(Denise Dellarosa,1986;Nathan,Kintsch,&Young,1992;Chee-Kit Looi & Boon Tee Tan,1996;Wong,2007)。在目前已有的系统中，有些为学生呈现题库中预先存储的应用题，要求学生解答，并依据不同的解答给予相应辅导。有些虽实现了对学生输入问题的理解，但也仅限于英语应用题，或汉语的小学几何应用题，而基于汉语的小学算术应用题的自动解答的研究相对较少。MSWPAS 是一个能够实现汉语小学算术应用题自动解答的系统，该系统分为两大部分：MSWPAS-NP，即汉语

应用题的自动语义分析；MSWPAS-CP，即应用题的自动解答。本研究介绍了 MSWPAS-NP 的实现过程。

2. 小学算术应用题的认知研究成果

认知心理学中对问题解决和应用题解题过程的研究为计算机实现自动解题和智能辅导提供了很好的理论基础，特别是应用题的语义分类、应用题语义理解的表征过程及形成的表征结构方面，为实现应用题的语义理解提供了理论框架。

Riley et al.'s(1983)根据增加、减少、合并、比较等概念，又依据目标的不同，按语义关系将数学应用题归为下述三大类（变换问题、组合问题和比较问题）。Mayer (1986)认为任何应用题都可以描述为由一系列独特命题组成的模板。这些命题有三种类型：赋值命题、关系命题、问句命题和理解问题必需的有关事实方面的信息。Kintsch & Greeno (1985)认为应用题的内部表征模型包含 4 个槽：对象槽、数据槽、描述槽和角色槽。不同类型的应用题有不同的结构，不同的句子有不同的语义表述模式，不同的词语在应用题的语义情境中有不同的语义关系。归纳整理出这些模式，并抽取规则，即可实现应用题的自动语义理解。

3. 小学算术应用题的语义句模

小学算术应用题语言表达的是现实世界中对象的数量以及对象间的数量关系，是数据量的描述。不同的应用题，在使用语言进行描述时，会使用不同的词语。即使使用相同的词语，可能叙述的顺序也不相同。但是应用题的表述方式是能够穷尽的。将所有词语映射为相应的语义，并按照一定的顺序进行组合，即可构成应用题的句子模板，称为语义句模。本研究在大量应用题语料的基础上，按照应用题的类型、应用题句子的类型以及构成句子的词语所属的语义关系，归纳整理了共 41 种汉语应用题的语义句模进一步按照这些句模的语义关系，将其分为基本句模 9 个（不包含特定的关键词）、表示情境发生的时间顺序的句模 9 个，表示整体与部分关系的句模 13 个，表示转移关系的句模 3 个，表示比较关系的句模 7 个。其中部分句模如表 1 所示。

表 1 应用题语义句模

句式	句子的形式化描述	例句
基本句模	Spe~~动词~~[着 了]~~num~~量词~~obj	湖边停着 16 只小船
	spe~~动词~~obj~~num~~量词	二年级同学种花 30 棵
	动词~~[了]~~num~~量词~~obj	写了 12 个生字
	动词~~obj~~num~~量词	做黄花 10 朵

以“Spe~~动词~~[着|了]~~num~~量词~~obj”为例，对句模进行说明。“Spe”为四种语义关系中的描述，“obj”为对象，“num”为数值，“[]”符号中的内容表示可以出现，也可以不出现，“|”表示或者关系，在该句模中表示动词后可以有“着”或者“了”，或者都没有。将应用题句子与这些句模进行匹配，即可实现应用题的语义理解。

4. 应用题自动语义分析的实现

MSWPAS-NP 系统由预处理部分和语义分析两部分组成。具体如图 1 所示。其中预处理部分包括分词、名词短语识别、指代消解，这部分并非本研究的重点，因此不做详述。语义分析部分的量词词库是从大量应用题语料中收集整理的，用于识别问题中的量词，这些量词为识别量词后面的相关信息提供了依据。动词关系库用于存储动词间的数学关系。例如“买”和“吃”之间的语义关系为减少等。

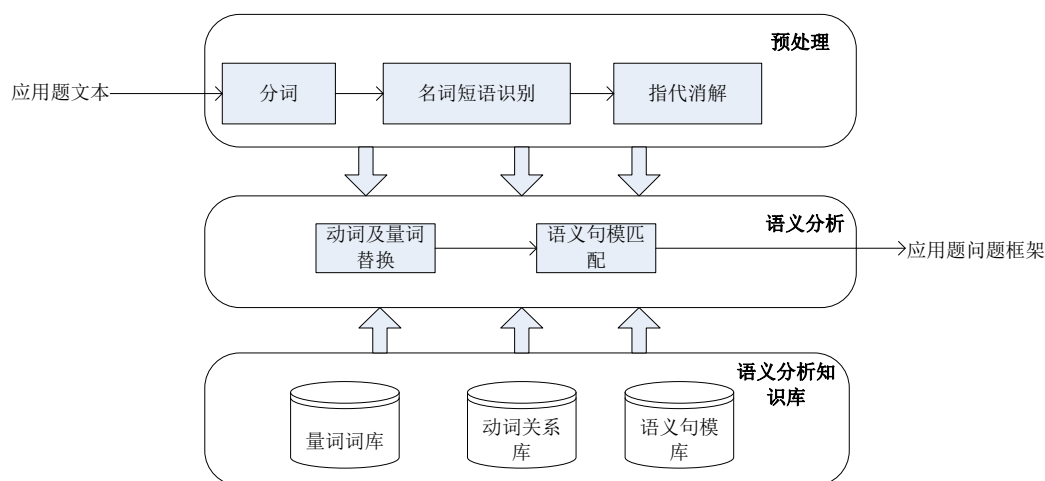


图 1 MSWPAS-NP 系统框架

语义句模库是由 41 个句模以产生式规则的知识表示形式构成。根据 41 个语义句模，整理了 41 条相应的产生式规则。本研究利用自然语言处理工具 gate 实现语义分析。实验研究表明，该方法能够较好地实现应用题文本的语义分析。

参考文献

- Chee-Kit Looi, & Boon Tee Tan(1996). WORDMATH: A computer-based environment for learning word problem solving. *Computer Aided Learning and Instruction in Science and Engineering*. Heidelberg: Springer Berlin.
- Cummins,D.D.(1991). Children's interpretations of arithmetic word problems. *Cognition and instruction*, 8(3), 261-289.
- Davis-Dorsey, J., Ross, S.M., & Morrison, G.R.(1991). The role of rewording and context personalization in the solving of mathematics word problems. *Journal of Educational Psychology*, 83(1), 61-68.
- Denise Dellarosa(1986). A computer simulation of children's arithmetic word problem solving. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 18(2), 147-154.
- Kintsch Walter,& James G · Greeno.(1985) .Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychology Review*,92(1), 109-129 .
- May R.E.(1986). Introduction to the special section. *Journal of Educational Psychology*, 81(.4),452-456.
- Moreau, S., & Coquin-Viennot, D.(2003). Comprehension of arithmetic word problem by fifth-grade pupils: Representation and selection of information. *British Journal of Educational Psychology*,73,109-121.
- Nathan MJ, Kintsch W, Young E(1992). A theory of algebra-word-problem comprehension and its implications for the design of learning environments. *Cognition and Instruction*, 9(4), 329-389.
- National Council of Teachers of Mathematics.(1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- Riley,M.S., Greeno, J.G., &Heller, J.I. (1983). Development of Children's Problem-Solving Ability in Arithmetic. New York: Academic Press.
- Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2000). Making sense of word problems. Heereweg, The Netherlands: Swets & Zeitlinger Publisher.
- Wong Wing-Kwong, Hsu Sheng-Cheng, Wu Shi-Hung(2007). LIM-G: Learner-initiating instruction model based on cognitive knowledge for geometry word problem comprehension. *Computers & Education*, 4(4), s 582-601.

小學生的科學知識觀與合作觀

Elementary School Students' View on Scientific knowledge and Collaboration

王博賢

國立政治大學

96152006@nccu.edu.tw

洪明

台北市立木柵國民小學

minghongmu@gmail.com

洪煌堯

國立政治大學

hyhong@nccu.edu.tw

【摘要】 本研究的目的是在於探討國小學生對科學知識概念與合作概念的理解。本研究的學習環境主要使用「知識論壇」(Knowledge Forum)。前測分析顯示學生認為科學知識是會改變的，而科學合作是以任務為導向的。後測分析則顯示學生對科學合作的理解逐漸轉變為是以創新為導向的。

【關鍵詞】 科學合作；科學本質；國小學生。

Abstract: The purpose of this study was to explore elementary school students' conceptions about scientific knowledge and collaboration. An online learning environment called Knowledge Forum was adopted for use. The pre-test analysis indicated that students' initial conceptions about scientific knowledge advancement are that scientific knowledge is changable and that scientific collaboration is task-driven. However, the post-test analysis indicated that students began to see scientific collaboration as more innovation-oriented.

Keywords: Scientific knowledge, scientific collaboration, knowledge building, collaborative learning

1. 動機

資訊和傳播科技的進步使社會從資訊社會邁向知識社會(UNESCO, 2005)，也讓學習是「個人知識成長」的觀念轉變成「集體知識合作」(Scardamalia, 2002; Hong & Scardamalia, & Zhang, 2007)。電腦支援合作學習(Computer-Supported Collaborative Learning, CSCL)也因此開始逐漸受到重視。然而多數學生對合作的概念多是一知半解，不明白追求高效率合作是社會進步的動力。但此觀念也正在轉化，Popper (1972)提出的「第三世界」知識觀，就是一個視「概念」(Conceptual objects)為知識共構與合作的主體的世界。為幫助提昇學生對科學合作的理解，本研究使用一名為「知識論壇」(Knowledge Forum)的軟體進行「知識翻新」(knowledge building)教學 (Scardamalia & Bereiter, 2006)。本研究目的即在探討此一教學是否能幫助學生建立更成熟的科學觀和合作觀。

2. 研究方法

研究者抽取台北市某國小五年級中的兩個班(N=53)並分為兩組，實驗組學習環境為知識論壇。資料來源為小組訪談，內容主要分為四個面向：(1)「對知識產生的觀點」、(2)「對資訊共享和科學交流、互動的觀點」、(3)「對科學合作的觀點」與(4)「對科學社群的觀念」。研究者以回答中的主要概念作為分析單位，形成概念編碼(前測=178，後測=215)，再歸納與分類這些概念，將概念所提的次數進行分析，比較學生在教學前後的差異。

3. 結果與分析

前測資料顯示學生對於科學知識本質所持的觀點，主要有一是權威觀、二是暫時觀。分析結果指出，多數學生對「知識本質」偏向「暫時觀」（N=22，實驗組=11，控制組=10）。但也有少數學生（N=2，實驗組=2，控制組=0）認為科學知識要由權威人物訂出。

至於合作方面，如表 1 所示，在前測中，多數學生在科學家是否會合作的觀點上均認為是會合作的。然而，進一步分析顯示，小學生對為何合作的原因可分為二大類：(1)因科學家的個性或特性而決定；(2)以合作項目而決定。而在合作方式上，對於合作的觀念又可分為是(1)以分工為基礎；(2)以創新為基礎。結果顯示合作的觀念多停留在分工。然而，經過一學年之教學後，實驗組對於合作與否有明顯之改變，而在合作觀上以創新為基礎的合作觀實驗組有明顯的增加。

編碼類別		發生頻率			
		前測		後測	
		控制組	實驗組	控制組	實驗組
會合作		35	39	54	91
合作方式	依項目特性	1	3	1	0
	依科學家特性	7	15	9	11
合作觀	創新為基礎	11	3	6	32
	分工合作	10	14	7	11
					F value
					8.88*
					2.14
					.78
					11.25**
					.00

*p<.05 **p<.01

表 1、科學合作的觀念

4. 討論與建議

前測結果顯示，大多數學生認為科學知識是可改變的，亦認為科學家之間有著合作。但是，針對科學家如何合作，大部分學生都傾向於分工或任務為導向的團隊合作。這或許是因為是該小學課堂上普遍實行小組分工的緣故。然而經過一學年利用「知識論壇」進行「知識翻新教學」教學後，後測顯示，學生們開始理解科學合作可以是以創新為導向，其原因或許是學生在知識論壇的使用過程中有較多的機會進行互動與合作。根據本研究顯示，學生直接參與集體的知識建構有助於提高其對科學合作本質的認識。然而，目前初步的結果尚有待許多資料--包括學生線上的討論和最後的學習結果--作進一步分析以進行資料的交叉檢證。

參考文獻

- UNESCO (2005). Towards knowledge societies, UNESCO.
- Carey, S., & Smith, C. L. (1993). On understanding the nature of scientific knowledge. *Educational Psychologist*, 28(3), 235-251.
- Hong, H. Y., Scardamalia, M., & Zhang, J. (2007). Knowledge society network: Toward a dynamic, sustained network for building knowledge. Paper presented at AERA. Chicago, USA.
- Popper, K. R. (1972). *Objective knowledge: An evolutionary approach*. London: Oxford Univ. Press.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In K.Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge Univ. Press.
- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B.Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67-98). Chicago: Open Court.

應用知識管理於遠程教學課程的實踐

Application of Knowledge Management for Distance Learning

Ms Wai-mei LAU 劉蕙薇

St Bonaventure College and High School 聖文德書院

Email: may@sbc.edu.hk

【摘要】 世界各地的大學已經普遍地應用遠程教學於教學中，而且更有大學通過電子教學平臺配合視像會議和面對面的課堂提供混合式的專上學位課程。而遠程教學學習模式近年更在中、小學流行，各地中、小學校於基建中加入建立遠程教室項目，讓實時教學由只限於面對面進行擴闊至遠程視像至不同地區，亦讓教學活動變得更多元化。除了基建外，課程的內容亦是進行遠程教學中一個很重要的課題，亦是各地中、小學校在實踐遠程視像教學上最重要的一個部份。本文會探討在遠程視像教學中如何通過知識管理技巧來實體。

【關鍵詞】 知識管理、遠程教學、視像會議、資訊科技教學

Abstract: It is very common for tertiary education deliver their courses not only in face-to-face mode, but also, by distance learning using video-conferencing and E-Learning platforms. But how about in Secondary schools or Primary schools? The answer is yes! Both Secondary schools and Primary schools are now using video-conferencing and E-Learning platform as a Tools to provide their student another types of learning experiences. Globalization is the main reason to catalyze the usage of video-conferencing and establishment of distance learning classrooms in Hong Kong schools. Although, there are well developed infrastructure to support distance learning in Hong Kong, course development and connection with their partner school is a great problem they are facing. In this paper, I will discuss how to using skills in knowledge management to enhance the distance learning in Hong Kong.

Keywords: knowledge management, video conferencing, IT in Education, distance learning

隨著社會的改變、科技的日新月異，讓我們的學習與生活都有很大的變化。光纖的發明使我們有一個完善快速的網絡，讓我們能通過網絡與世界各地的人聯繫，進行同步與非同步的學習和交流。此外，亦讓我們的學習模式由傳統的同時同地面對面，演變成混合了實時遠程視像協作學習元素的多元教學。遠程視像教學¹，在香港或內地的高等教育都已經很普遍，而且近年更在中、小學教育中盛行，使教學模式更多元化，學習更有趣，教學更具效能。而這類活動及教學方式，在技術層面上已趨完善，在應用層面上，仍有很大的發展空間，通過知識管理²，可以一步一步把抽象的課程變成為有用的知識寶庫。

把個人及群體得到的知識進行有效管理，則是知識管理的最根本目的。知識管理的第一步是把隱性知識轉化成顯性知識，然後加以保存。而保存的形式，可以是文字、聲音或錄像。久而久之，保存了的顯性知識匯集成一個知識庫，而知識庫裡的東西需要不斷的更新以確保通過知識庫進行持續而有效率的知識分享。與此同時，在人事培訓方面，著重於資訊素養的

¹ 通過網絡進行同步或非同步的學習或教學活動，這是「遠程教學」。而通過視像會議系統進行實時互動雙向視訊及聲音的傳送至多點跨地教學模式稱為「遠程視像教學」。

² 知識管理是一項學術與商業應用主題，針對個人及社群所擁有的顯性知識和隱性知識的確認、創造、掌握、使用、分享及傳播進行積極及有效的管理。

提升以令知識庫能得到更有效的運用。另外，有時候知識庫的環節會被跳過，取而代之的是持續的社交性知識分享行為。

通過了解知識管理中的四大元素，人、過程、科技及內容，便能把資料分類，成為有用的，有結構性的教學工具及技能。要產生知識「人」的元素是必要的，而不同學校、不同文化、不同地區的人，會為參與者帶來不同的沖擊。通過遠程協作及交流建構一個知識型的學習社群，為教學效能的提升有很大的幫助。學習「過程」包括了以量化及質化的方式於學校教學活動中創造、擷取、驗證、轉移、分散知識。在過程中，所參與的學校不論是教師或是學生，他們都在創造一些新的教學模式，新的學習方法。同時間，知識亦由教師或學生通過視像傳送到對方，並得以分享及改良。「科技」讓人的距離拉近，學校內有完善的網絡及電腦設備，這些環境基建提供了可靠及穩定的系統，讓學校間即使相隔千里仍可以作實時互動交流。此外，這個科技還包括，數據庫、協作軟件、視像會議系統、電子學習平臺等等。「內容」是如何把知識表達，讓隱性及顯性知識都能好好的表示出來，包括知識產權，課堂的內容、流程、總結反思等都是知識，都是需要管理並分類，讓各個人都能分享教學心得。

此外，把抽象的內容實體化，便是知識化的過程，這個過程包括：創造、發掘、取得、過濾、判斷、分享、整合、採納、傳授、應用等。遠程視像教學課知識化過程：

1. 學校間先建立關係或通過仲介人的協助認與其他學校認識
2. 學校教師參與各項相關遠程視像教學的培訓課程或研討會
3. 通過視像會議系統，教師進行討論及共同備課
4. 教師與學生討論課堂流程及各項準備活動
5. 學生搜集及分類資料，並讓學生小組進行討論
6. 不同學校學生通過視像會系統分享及討論
7. 教師與學生進行課後的跟進及討論；而學生完成反思及課後檢討
8. 教師完成課後評估及報告
9. 把所有課堂資料整理及分類，並放於資源庫與其他人分享

要在遠程學習模式中進行知識管理，必先包括：「人」：學校親身交流；「科技」：良好基建（建立遠程教室）；「過程」：遠程視像課堂師生的參與分享；「內容」：遠程視像課堂的規劃、分享、回饋反思及評估，四大元素。此外，在整個過程中教師必先要在教學知識上有交流，這對課程內容的建立，及實踐遠程教學有很大的幫助。還有，知識庫的建立，亦代表了知識得以儲存及分享，這正是知識管理，也讓遠程教學的整個概念由開始到發佈分享過程得以實體化，為遠程教學的實踐及推廣有很大的幫助。

參考文獻

Allison J.L.(1995), Interactive Videoconferencing in Distance Education Distance education at a glance, guide 10, October 1995, University of Idaho.

餘月輝,《知識管理概述》,香港知識管理學會,日期：2009.10.30,

<http://www.hkcss.org.hk/fs/er/Reference/HKKM.ppt>

維基百科,《知識管理》,日期：2009.10.30, <http://zh.wikipedia.org/wiki/知識管理>

聯校資訊科技學會,《實時遠程教室的解決方案》,日期：2009.10.30,

<http://www.vchina.hk/dis-classroom/default.htm>