

使用 Semantic Web 來建構一個以 PBL 為基礎的小型團體知識管理系統

吳明穎

逢甲大學資訊工程學系

M9601601@fcu.edu.tw

楊東麟

逢甲大學資訊工程學系

dlyang@fcu.edu.tw

在知識經濟興起和網路產業的蓬勃發展之下，如何利用軟體系統進行知識管理、分享，逐漸成為一個重要的課題。近年來有相當多的大型企業導入知識管理系統，但適用於小型研究團體的系統卻付之闕如。本論文利用近年來發展迅速的語意維基(Semantic Wiki)，搭配問題本位學習法(Problem-based Learning)，建立一個適用於小型研究團體的知識管理系統。本系統的平台不僅可以儲存學習記錄以及學習上的問題討論，也利用語意網(Semantic Web)概念進行知識分類與管理。我們提出了一套評估方法和策略，用以取得使用者的學習效果。我們希望小型研究團體能經由此平台進行合作學習，一方面給予新進成員學習指引，另一方面持續提升團體的專業知識，讓每位成員於各個階段都能夠在其知識領域內擁有專業能力。

關鍵詞—問題本位學習法、語意網、維基、焦點團體法

一、簡介

有鑒於知識經濟和相關產業的蓬勃發展，如何做好知識累積與管理是一門重要的課題，許多知識管理的策略和系統軟體也孕育而生。知識管理工具主要是為了幫助組織進行知識的創造、分類、傳播、運用以及管理等的流程[8]，讓團體成員互相分享所擁有的知識，達到組織工作效率提升、成員之間腦力激盪的創新的成果。現在有不少的公司部門或是實驗室類型的研究團體，都有使用軟體工具進行個人知識之累積與管理，以及整個研究群(Research group)分享、交流領域知識

(Domain knowledge)。

但是要將知識內容存放在網路頁面上讓使用者學習，前提是必須要有一個好的管理機制與呈現介面，傳統的 Web 介面平台通常僅能展示結果與資料文件之間交流，但是對於團體之間的互動效果有限，因此採用 Web 平台並不一定是好的方式。因為對於個人與團體內的知識交流必須具備有：知識更新、知識共同編輯、知識錯誤修正以及知識分享等互動機制[11]，才能讓個人與社群不斷累積正確知識。近年來 Wiki 打破大家對知識分享與交流的概念，尤其是提供「共同創作(Collaborative)」的環境[10]，在全球產生一股旋風，並迅速拓展使用族群，成為時下最熱門的知識分享工具。Wiki 所擁有共同創作的特性可以讓團體中的每一位成員去修訂網站上的頁面資料。因此除了一般的結果展示之外，還可以記錄討論編修的過程內容[6]、規劃修改網頁的架構，讓使用者可以輕易的表達所述的內容、分享彼此的經驗，協助研究團體與新進成員可以更有效率的運用過去累積的知識，並建立起此領域所需的知識背景。

從上述的背景與動機，我們發現了在實驗室這樣的小型研究團體中，利用 Wiki 的平台進行知識交流是個恰當的方案，因為 Wiki 提供一個很好的協同創作環境(Collaborative creation environment)；但是要進一步滿足一個小型研究團體對於知識分類和管理的需要，仍有改善空間。

首先第一個是 Wiki 本身的功能不足以勝任小型研究團體的知識管理，一般的知識管理系統大略包含有文件管理、搜尋引擎、入口介面、協同合作、社群討論、核心專長、數位學習、知識地圖、知識安全等十個項目[9]。雖然在協同合作上與社群討論是 Wiki 系統的擅長項目，但是在文件管理、搜尋引擎、入口介面、知識安全等項目的支援是較薄弱的。

第二是在使用者編輯介面上的問題，雖然 Wiki 的編輯語法較 HTML 格式來得簡易許多，但是 Wiki 特有的編輯語法仍然容易造成初學者在某種程度上適應的負擔，降低使用者主動提供知識內容的意願。

第三點是缺乏知識累積與學習的策略，一般的知識管理系統本身除了知識的累積與使用之外，最重要的目的就是提升團體之間的創新能力。現在知識管理在實務上來說仍然缺乏對創新的輔助策略，就只是一般的組織知識記憶系統 (Organizational memory system) [12]。

我們訂定三個研究目標，期望能改善上述所描述的問題：

1. 以學習為主：提升新進的實驗室成員進入專門領域學習的速度，讓新加入的研究夥伴可以銜接上工作，了解環境。

2. 以分享為主：降低團體成員發生重覆摸索相同知識的行為，利用成員之間的知識分享、問題解決之記錄，提升團隊之間的工作效率和降低個人對於學習上的負擔。

3. 以腦力激盪與創新為主：運用學習的策略與理論，在進行交流討論時，挖掘出成員們隱藏或是尚未發現之問題以及隱性知識；更進一步的將這些激盪出來的問題，產生研究創新的催化效果。

根據以上的目標與改善的需求，我們希望能建立一個以 Wiki 為主的線上學習平台，讓小型研究團體透過 Wiki 平台進行知識分享與管理，

實現有效學習的目標。

以下是本篇論文的架構，第一節介紹研究背景、動機、問題描述與研究目標。第二節是描述一些相關研究，探討合作學習、網路技術的應用與評量策略。第三節介紹我們提出的教學策略，以及如何將教學策略與各種小型研究團體的活動進行結合。第四節系統實作介紹我們 Wiki 的系統架構設計，模組功能的規劃。第五節是系統實驗結果與討論、分析。最後第六節是結論與未來研究，為整篇論文做一個總結以及相關的延伸議題。

二、相關研究

問題本位學習法

問題本位學習法 (Problem-based Learning, PBL) 最初是由加拿大 McMaster 大學的醫學院所引進，以此方法訓練醫學院學生面對不同病例個案，增進新知識或修正舊有的知識內容，強化對於專業知識領域的訓練[5]。PBL 的概念主要是由：(1) 專業知識運用；(2) 目標設定；(3) 問題解決；(4) 評估。如圖 1，上述四個項目所組成的 PBL 流程只要稍加變化，就可以適用於各種不同的地方。因此 PBL 理論也有運用在其他專業領域上[4]，例如法學、商學、以及工程學等專門學科都有使用這套學習方法來幫助學生從問題的角度進行自我學習。

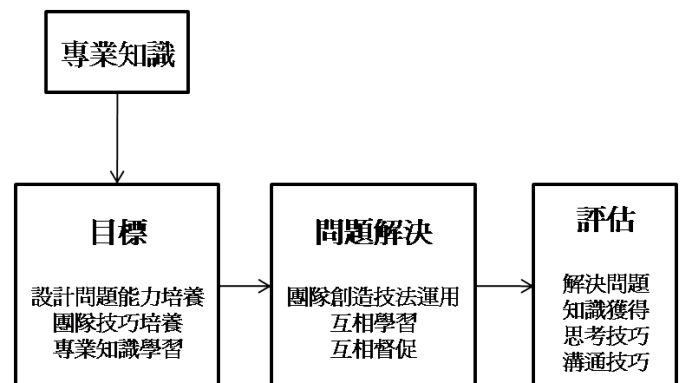


圖 1 PBL 基本運作流程

PBL 與傳統的傳授知識方式不同，著重在讓學生學習透過問題或是情境的方式主動進行思

考，學生組成小型學習團體，共同協力討論、解決所遭遇的問題。至於學生個人也可以藉由參與解決問題的過程，累積解決問題的經驗、技巧，與培養個人的思考能力。

一般較常見的 PBL，通常都會將團體由小到大的方式進行規劃，組織成分為個人、小組、群

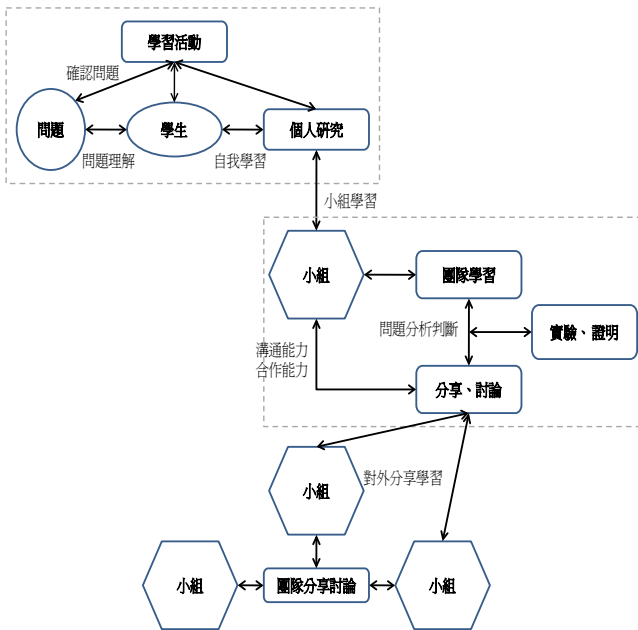


圖 2 PBL 於各層面之間的關係

組三個不同階段，如圖 2 所示[3]。第一階段由學生自己先進行面對問題的自我學習活動和研究訓練，培養定義問題的能力與解決事情的技巧或是方法。第二階段開始與小組進行討論與腦力激盪，除了培養成員之間的溝通技巧，另一方面也可以訓練協同合作的能力與成員之間的默契。最後第三階段進行研究或是討論的總結報告，訓練小組成員上台報告的表達能力和資料文件準備的能力，以及訓練面對其它聆聽者對於報告內容的提問與質疑之應對能力。

語意網

語意網(Semantic Web)的發展構想源自於想在網際網路全球資訊網(World Wide Web)上添加語意(Semantic)的概念，除了瀏覽者以外，也能

讓機器閱讀與分析網頁上的資料[13]。

資源描述架構 RDF(Resource Description Framework)，是由網際網路聯盟組織(World Wide Web Consortium, W3C)為了能清楚地表達網路上的內容與結構，所提出的一套標記語言的技術標準。在 Semantic Web 的環境中，RDF 中扮演著重要的角色，我們可以利用通用資源標誌符 URI(Universal Resource Identifier)將網頁的資訊

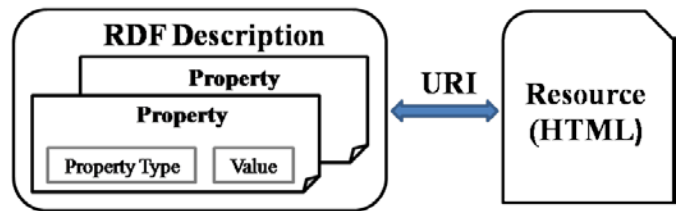


圖 3 RDF 架構描述

轉換成具有意義的 RDF 資料模型，如圖 3 所示。這些建立好的 RDF 資料可以清楚描述每一項資源的類型、意義，還有資料之間的關聯性。至於這些資料本身以及對外關聯的意義內容則是出自於本體知識庫(ontology)的定義。本體知識庫是由 RDF 的 XML 語法表示而成，其標準語言為 Web Ontology Language。Ontology 目的是在各種不同應用領域，建立 Individuals (instances)、Classes (concepts)、Attributes 及 Relations，來描述這個領域上各實體的特性，讓這些不同種類的資料能有系統的分類與定義而被使用。

藉著在現有的網際網路資源附上描述其內容的資源描述架構(RDF)文件，讓全球的網路都達到語意網路(Semantic Web)的層次。

焦點團體法

焦點團體法(Focus group)，又稱焦點團體研究法或焦點團體訪談法，大約由 4 人到 8 人所組成的特殊型態的團體。由研究的主持人或是某些特定角色的人們，在無壓力與干擾的環境中對固定的主題以合作探索的方式進行集體性討論[7]。

焦點團體訪談法起源於社會學的群體訪談

和歷史學的口述史研究，調查方式是透過參與成員對於議題的描述與解釋，因此焦點團體的主要目的大部分都是要聽取團體中的意見與收集訊息。這種調查方法不僅可以藉此得知團體中的成員對於一個當下的議題、物品或系統功能的感受與想法，更可協助參與者探索與釐清觀點，引領研究朝向符合需求的目標。

焦點團體訪談成員分為領域專家、研究主持人、中介者、與訪談者，每一種角色透過 Focus groups 在不同層級進行討論。最佳方式是由上而下，從外部到核心的方式進行知識技能的分享學習流程，之後再以焦點團體訪談的方式對流程與知識內容做檢討與修正[1]，如圖 4 所示。

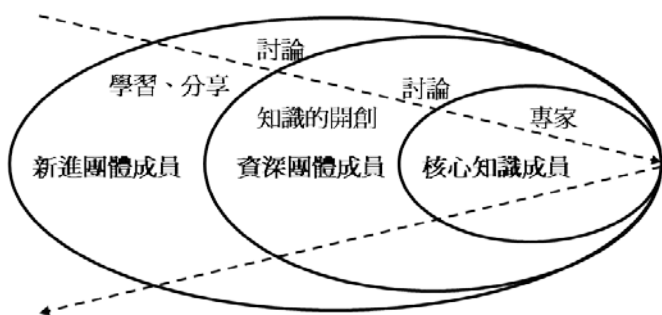


圖 4 焦點團體的角色配置圖

從焦點團體的優缺點和特性，如下表 1 [2]，我們可以得知焦點團體法對於小型研究團體是有正面性幫助的，除了可以得知成員對於系統和學習策略的想法和意見之外，對於人員選擇方面，小型研究團體的特色剛好就是成員的知識領域相同，因此同樣也沒有取樣的問題，並且團隊中並無職階的問題，對於成員之間的交流障礙與顧忌較少。

國際商管學院促進協會(AACSB)

現在不論是哪一所教學機構，高品質的教育內容一直是眾人追求的目標。在著手改善的同時，就得先面臨到如何評估才會比較客觀得知教

學品質的好壞。因為學習的評估往往會受到各校資源分配不均、學生素質不同的變數影響，許多複雜的因素會加重評估的困難程度，導致結果失去客觀性。

國際商管學院促進協會 AACSB (Association to Advance Collegiate Schools of Business)於 1916 在美國創立，主要目的是推動全球商管教育品質的認證，現在則是國際上權威的大學商管學院與 MBA 認證機構，在學術地位上非常崇高。

表 1 焦點團體的特性與優缺點

優點	<ul style="list-style-type: none"> (1)可收集到多數人的意見與反應 (2)可收集受訪者態度及意見互動，發展出比較具體的研究假設。 (3)受訪者可以較自由、彈性、自發性的表達其看法。 (4)研究者可以像受訪者澄清問題、追蹤及探索受訪者之反應。 (5)焦點團體在任何團體中被運用。 (6)可以在團體中讓成員感受存在感與需要。
缺點	<ul style="list-style-type: none"> (1)主持人須了解訪談流程和主持討論的技巧。 (2)雖然可以從開放性的問題得到大量資料，但會使得結論、解釋及概述等等的產生變得麻煩。 (3)主持人的主觀想法，可能會不自覺的引導受訪者回答想要得到的答案，而使結果偏誤。 (4)團體成員的反應會受到他人意見之影響，或是結果可能來自位階強勢或意見很多的成員。 (5)如果受訪者並非從大型群體內隨機取樣，較難從推論出正確的結論。

遵循 AACSB 的規劃，可以讓學校清楚訂下自己的定位與發展的方向、並且將資源有效運用到需要的地方。學校可以根據學生的興趣和潛力專長，設計符合學生需要的課程，並提供學生進行課程安排與分組的建議。

學生以自己的意願，對於修習的課程訂下學習的期望和目標，並且進行學習的成果展示。這種主動學習的方式，有助於提升學生之間的互動與配合的程度，進而達到協同式學習 (Collaborative learning) 的效果。

學校可以參考實際的結果，評估學習成效，

以及修改課程的內容與教學的方式。這對於希望培育能為企業所用人才的大專院校來說，相當具有參考的價值。AACSB 強調各校必須每年持續改善，以前年的成果和今年進行自我比較，只要成果有向上提升，同樣也符合協會的肯定標準，並給予認證。

三、論文方法

本節將介紹我們所提出來的學習策略與方法，我們將學習策略分為二個類別，一個是實驗室成員的學習流程，另一個則是班級教學的學習流程。學習方法則是改良上述所引用的問題本位學習法，規劃出的適合小型研究團體(Small research group)的 Lab Wiki 與一般授課班級的 Class Wiki。

我們提出的學習概念是以問題本位學習法為基礎，將團體由小到大的方式進行規劃，組織成分為個人、小組、群組三個不同階段，如圖 5 所示。我們以此群組類別擴展出適合 Lab Wiki 與 Class Wiki 這二種不同的團體的討論方式。

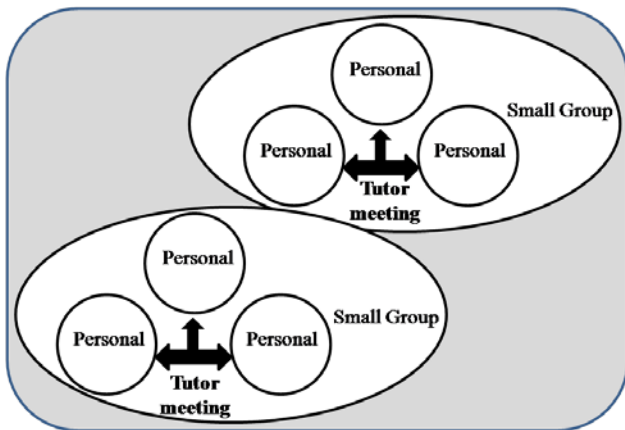


圖 5 各群組層面之間的關係

3.1 Lab Wiki 學習步驟流程

面對實驗室這樣的群組的工作與學習環境，工作範圍主要可以劃分文獻研讀以及執行計畫二個部份。我們提出適用於小型研究團體的 Lab Wiki 學習流程，主要是藉由學生自主學習的

方式引導出學習的目標以及預定完成工作的項目，在文獻研讀方面進行問題產生原因與解決策略之研究，如圖 6；另一在計畫執行方面，定下明確的工作目標對學生來說，有一個明確的目標比較容易達成。記錄解決的方法並記錄執行過程所遭遇或發現的問題，對於團隊新血進入時能有一個完整的工作交接，如圖 7 所示。

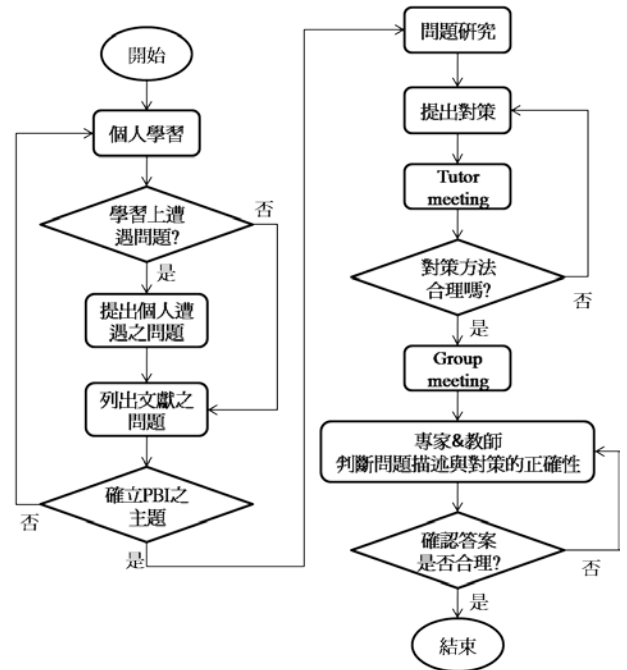


圖 6 文獻研讀流程

文獻研讀流程

1. 選定文獻與議題類型，負責報告的成員與其同組之成員分別研讀本次所要進行討論的文獻。
2. 進行小組討論
 - 2-1. 找出不熟悉以及特別的字彙，並一一記錄下來。
 - 2-2. 擬定需討論的議題。如果小組成員彼此有不同的觀點，則進行討論，大家都同意者才加入議程。
 - 2-3. 試著利用小組成員之間擁有的知識來提供可能的解釋；互相討論，找出彼此知識需要增強之處，將所有討論記錄下來。

3. 進行小組討論內容之整理
 - 3.1. 重新回顧第二與第三步驟，找出可能的解決之道，將解決之道組織並重新整理。
 - 3.2. 擬定學習目標，組員間達成學習目標的共識。老師確認小組的學習目標是否切合實際，完整且適當。
 - 3.3. 進行問題與目標文獻的研讀（每位學生針對學習目標蒐集資料）。
4. 進行報告與討論。小組於 Group meeting 時，由負責報告的成員進行本次成果簡報，與實驗室其他成員互相討論，並記錄討論之議題；老師監督學習成效並評估其表現。

容的表現。

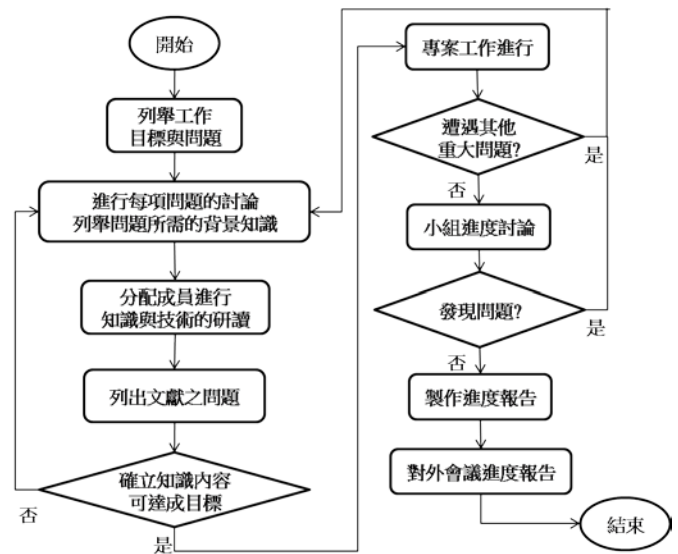


圖 7 計畫工作流程

計畫工作流程

1. 進行階段性的計畫目標成果列舉。
2. 進行小組討論
 - 2.1. 列舉找出每項計畫目標可能將遭遇的問題記錄下來。
 - 2.2. 針對上述每項問題進行討論，試著利用小組成員之間的知識來提供可能的解釋；列出為了解決問題應俱備的知識內容或是需要增強之處，並記錄下來。
 - 2.3. 分配學習研讀的知識項目或技術之實作，並進行討論與分享。
3. 進行小組知識內容之累積與整理
 - 3.1. 回顧第二與第三步驟，確認知識與技術是否足以解決發生之問題。如果是，將解決的方法組織並重新整理；否則將回到(2.2)進行檢討及原因
 - 3.2. 專案工作的進行，如遭遇問題則需記錄並回到(2.2)檢討無法解決之原因。
 - 3.3. 進行工作階段的進度報告記錄完成項目，需要補足之處則回至(2.2)。
4. 進行報告與討論。對外報告計畫成果與進度，由負責報告的成員進行成果簡報，並記錄討論之議題；老師監督學習成效與工作內

3.2 Class Wiki 學習流程

在課堂上的學習我們提出適用於班級教育的 Class Wiki 學習流程，將學生分為數個組別，並採用教師授課與問題情境討論併行的方式。主要考量到學生非專門領域之情況差異，因此希望將每周的課程時間切割成二個部份，由教師先進行課程的教學，後半段提供議題與情境來協助學生進行團體討論的方式，引導學生進行自我學習的目標以及加強學習的印象，討論的流程說明如下圖 8 所示。

Class Wiki 課程流程

1. 問題的議題與情境的描述
2. 各小組分開，各自針對相同議題進行討論，以互相討論的方式定義問題所表達的內容，以及共同擬定對議題的推測答案以及其它的意見。
3. 討論會後各小組推派出人員進行簡報，將討論出的答案輪流互相討論，教師從旁提供意見。
4. 教師根據執行問題本位學習法流程的完整度和內容的描述，對各小組本次討論評定分數。

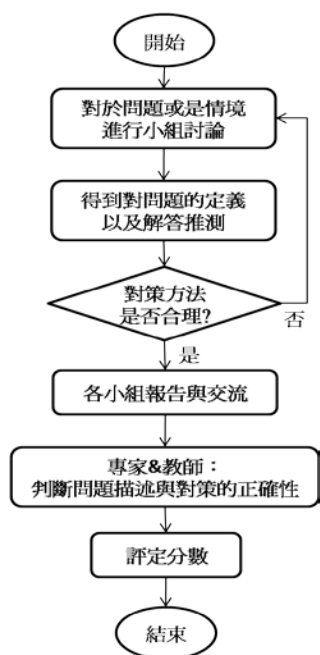


圖 8 課程討論流程

四、系統實作

為了實現 PBL 學習策略，我們採用 Semantic Wiki 做為我們知識分享的平台。利用 Wiki 共同編輯的特性，將團體成員之間討論的內容記錄下來；除此之外，我們另外運用了 Semantic Web 的方式設定 Metadata 以及 RDF 的方式，給與頁面屬性資料，加強頁面的管理，讓系統可以幫助使用者整理出個人的學習記錄，以及其他相關動態頁面的加值功能，提升 Wiki 操作上手度，同時也可以對於資料做有概念性的整理。

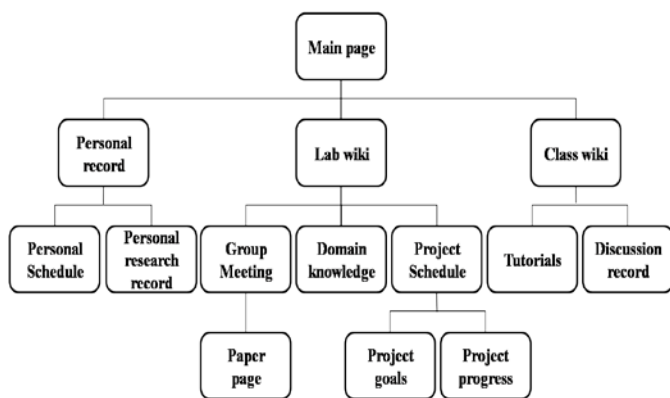


圖 9 系統架構圖

4.1 系統架構

如圖 9 所示，我們的系統架構分為三個部份，實驗室學習與工作事務的管理(Lab Wiki)，班級課程教學管理(Class Wiki)、個人的學習記錄(Personal record)。

(1) Lab Wiki：如圖 10 所示，Lab Wiki 由 paper data Management、project progress Management 以及 domain knowledge 等個部分組成，記錄著實驗室的文獻資料、工作記錄以及專門領域的資料知識，並輔以 RSS feed 的功能給與團體成員訂閱新增知識頁面與工作進度報告。

(2) Class Wiki：是以教學課程為主的 Tutorials 與小組討論的 Discussion record，以此儲存教學過程，也可以讓修課學生分享與交流各組的意見與看法。

(3) Personal record：除了成員每周的各自的進度報告 Personal progress record 之外，這裡我們利用 Semantic tag 的方式，將放在 Lab Wiki 中與自己相關的 Paper data 以及 Project progress data 取出，並將這三種不同的資料整理成屬於自己的學習與工作記錄。

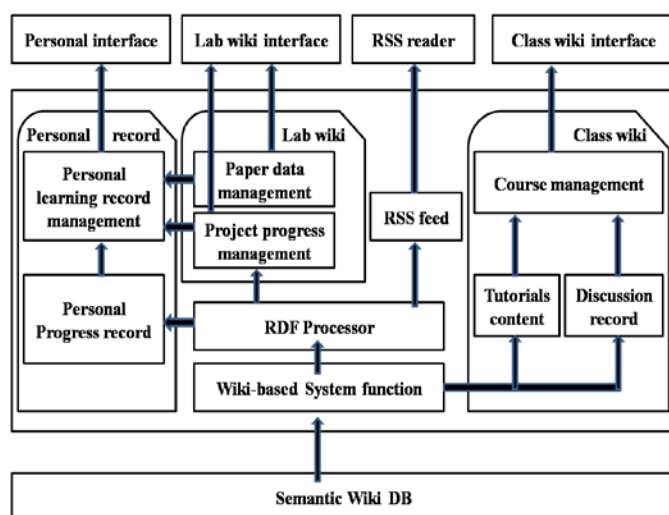


圖 10 系統模組與介面流程圖

4.2 系統實作

我們的案例(Use case)以文獻報告學習為

例。在小組進行報告預演的時候，組員會針對內容以及所定義出來的問題進行討論，例如討論投影片之內容是否有明確表達問題的描述以及發現的原因。而從報告與討論中經過細密的深談，有可能會發現一些尚未釐清的概念以及對有些內容的疑點，根據 PBL 的原則，我們會將這些問題與疑點也一併記錄下來，如圖 11 所示。

編輯 問題定義	
文獻的問題定義	對應策略
Define a new problem of finding the LFI(Longest Frequent Itemset) Number of customers taking this tour should be no less than a certain number and profit per customer is maximized.	Present a novel algorithm to solve this problem LFI-Miner
How to pruning the search space	Solution method 1. Conditional pattern base pruning (Slide 6) 1. Prunes conditional transaction 2. Find a frequent itemset longer 2. Frequent pattern pruning (Slide 7) 1. Any conditional transaction that contains insufficient frequent items cannot contribute to generating a longer frequent itemset 3. Dynamic reordering (Slide 8) 1. Dynamically sort items in the header table before generating each FP-tree. 2. Improve the performance in both space & time.
編輯 個人遭遇或發現的問題	
閱讀遭遇的問題	對應策略
Must study previous paper	Paper list 1. FP-Growth: Mining frequent patterns without candidate generation 2. FPMAX: High performance mining of maximal frequent itemsets 3. MIFAI: A maximal frequent itemset algorithm for transaction databases.
ACB Relation ?	B包含A，是即A的數量小於B的數量

圖 11 PBL 小組討論紀錄

根據小組討論的結果，改進報告的內容。這份報告的結果將於研究室文獻會議的時候，面對教師與博士班成員進行報告與討論。最後將討論的內容進行修改，並完成整份研讀報告紀錄，如圖 12 所示。

編輯 討論議題	
報告討論的議題	解答
LFI ⊆ MFI ⊆ FCI ⊆ FI 各自關係的解釋 ?? Example ??? 互相推換的關係 ?	意即找出LFI可使用最簡短的時間
投影片第8頁，解釋一下dynamic reordering的必要性?	當我們在進行recursive時，如果沒有加上dynamic reordering的策略，則tree的節點不會減少，會浪費多餘的時間，請參照投影片第8頁的步驟。
有建立FP-tree嗎 ??	FP-tree在本演算法本身就是為input，所以不需要建立時間
1. 取得LFI的目的是 ??? 需要說服大家，你所提的例子和最長到底有什麼意義? (第四頁) 1. Number of customers taking this tour should be no less than a certain number 2. Profit per customer is maximized 2. 以保險公司為例，項目為保險項目，項目最多不一定是最佳選的 3. 那不就是只要在進樹的時候順便找最長的path就好了，不是比較省事?	1. 取得LFI的目的可能是找出有20個走過景點最多的顧客 (dily)(第四頁) 2. 同上，如果這20個顧客都走最長距離的話，那這樣應該可以得到最佳獲利 3. 因為這一篇它的FP-tree是不需要建立的，FP-tree本身就是輸入的內容，因此這個問題因為條件限制所以作者避開了

圖 12 文獻研讀報告

五、實驗結果與討論

本節將針對系統介面與學習成果二個部分進行評量與討論。

系統方面為了能更符合使用者的需求，對使用者進行問卷訪談是必須的，但是本研究對象主要是小型研究團體(Small research groups)這樣規模的組織，知識的領域範圍雖然集中，相對的內部成員樣本數量較少，無法使用一般的問卷方式進行統計調查，因此我們採用焦點團體法(focus group)進行小型團體的訪談調查。我們對每一次介面的內容進行焦點團體的訪談調查，以此結果作為改善符合團體內部的介面或是操作流程的依據，往後固定時間進行一次調查，確認使用者的使用情形和感想，得知系統是否達到預期效果。

另一方面，我們希望藉由引用國際商管學院促進協會 AACSB 的教學品質要求，得知學習策略對於效果是否有幫助。此套標準的中心思想是希望評鑑對象可以根據每個組織內部的工作內容、研究目標、文化特色、能力的不同，定下合適的學習目標，以及進行目標成效的評鑑。考量到上述種種特性，我們引用與調整 AACSB 的準則做為評定學習效果的方式，評估 Lab Wiki 與 Class Wiki 的學習策略，驗證平常較難量化的學習成效。

5.1 Focus group 調查訪談

訪談環境：資 242-1

人數：參加人數 6 人，同一個實驗室的 3 位研究所一年級，3 位研究所二年級。

系統問題：

問題：你對於 Wiki 現在填入文獻報告資料與工作記錄的界介面操作、呈現版面的看法？

設計之前的訪談調查：

「因為 Wiki 的編輯頁面看起來密密麻麻的，每次報告都要自行編輯與排版一份新的，太浪費時間了。」

「我希望內容的版面至少能是固定的，這樣閱讀起來比較方便，還有知識頁面應該有一個系

統管理，不該是由人工整理。」

設計之後的訪談調查：

「這樣子事先制定頁面的模版，的確比較好編輯，也比較容易看得懂。」

「頁面與行事曆搭配使用，的確有一個比較完善的資料整理。」

「輸入的介面一定要是文字編輯模式，可不可以像是在填表格的方式去填寫內容呢？這樣應該會讓人覺得更方便。」

教學流程：

問題：對於問題本位學習法(PBL)教學流程，對你有實質上的幫助嗎？

關於工作與研究流程使用問題本位法進行，與使用者的訪談：

「雖然麻煩，但是報告之前的時候有與學長一起討論與定義問題對我在報告的時候，就有一個較完整的分析流程與目標。」

「在學弟報告之前，有一起先行討論與抓出其他問題，對他在 Meeting 報告的時候比較不會亂報一通或沒掌握重點，浪費大家的時間。」

「跟同學一起討論文獻內容，我也比在 Meeting 的時候敢發問；如果換我報告，有時候會發現我放掉的小細節，我可以藉此機會與大家提問、解決疑惑。」

「可以有一個人來記錄嗎？我要與學長同學報告還要記錄忙不過來。」

訪談調查的結論：

系統的編輯介面這方面，根據大家針對 Wiki 編輯環境不是感覺很友善的狀況之下，我們利用 Semantic form、Calendar、Dynamic Page List(DPL) 等功能進行使用上的改良；利用 RDF 文件描述的 Tag 進行各個成員的創作頁面的取出與整理，搭配 Dynamic Page List 的方式展現整理的結果。

關於改良後的介面，從訪談得知，對使用者來說減少了編輯與整理的負擔，但是還是有不少

改良的空間；另外個人頁面方面，使用者對於自動幫他們整理好他們曾經記錄的學習筆記，也保持著正面的回應，不過還是希望接下來能有個機制，更細部的處理內文的問題。

至於使用問題本位學習法(PBL)，實驗室成員覺得是對他們在 Meeting 的報告上有較好的表現與幫助，只是過程中需要有一位成員協助記錄討論的議題，另外就是要留時間進行討論的話，必須要提前準備、規劃時間。

5.2 學習效果的評估

雖然 AACSB 是為商管學院認證的，可是它的觀念與構想，與實驗室計畫執行的理念頗為貼近，讓學生從計畫書開始訂下自己在計畫中的定位、根據學生的興趣和潛力專長選擇執行的項目，進行執行前與執行後的學習成果展示和檢討。以下是我們運用 AACSB 的流程，所進行的計畫工作與評估。

1. 學生篩選，找出團體中與計畫需求上最適當的成員來執行或是接手計畫，根據成員個人經歷進行分析，如圖 13 所示。

(1) 大學專題或者是本身的專長強項相關

(2) 擅長能力與缺乏的能力

2008-2009年度 - 計畫執行人

計畫執行人	具備技能	需學習項目
吳明穎	▶ php程式網頁設計 ▶ 資料庫規劃	▶ GIS 資訊設計與實作 ▶ 資料典藏metadata設計
廖為定	▶ php程式網頁設計	▶ GIS 資訊設計與實作 ▶ 資料庫規劃

圖 13 計畫執行學生資料

2. 執行內含的衡量 (Course-embedded measures)，如圖 14 所示，對每一個執行目標設定學習(執行)目標、衡量標的(做法)、驗收時間、完成時間、衡量方式，與完成的核定。

(1) 學習(執行)目標：首先依照每一期的計畫

必須完成的目標，設定我們的學習目標。

- (2) 衡量標的(做法)：根據計畫中每一期所要達到的各目標，於衡量標的中填入執行的學生必需完成的學習內容。
- (3) 驗收時間、完成時間：每一項學習目標皆需要設定驗收時間、完成時間二個項目，一方面督促計畫進度的執行，另一方面也將成為計畫執行效率的參考。
- (4) 衡量方式：我們參考衡量標的與學習目標，在此提出可以驗證執行學生成功完成工作的證明。衡量標準依照目標性質不同，可以有不同的驗證方式，從考試結果、證照資格、實作結果、學習筆記與報告都是可以接受的衡量方式。

學習目標與成果評量表					
目標(1)：人文歷史事物理解與詮釋研究					
學習(執行)目標	衡量標的(做法)	驗收時間	完成時間	衡量方式	結果評定
了解Database如何儲存與表達文化歷史資料	metadata資訊蒐集	02/30, 2009	02/15, 2009	metadata特性與範例報告 ▶ Dublin Core ▶ MPEG-7 ▶ ECHO	完成
了解各種的metadata適合詮釋的人文資料	人文資料與不同的metadata使用範例收集與討論	03/30, 2009	03/23, 2009	指定報告： ▶ 各類metadata應用與檔案實例報告	完成
目標(2)：地理空間資料的研究					
學習(執行)目標	衡量標的(做法)	驗收時間	完成時間	衡量方式	結果評定
學習各種地理空間資料格式與實作研究	▶ 各式開放與付費GIS系統資料蒐集 ▶ XML/GML/KML ▶ Papago API ▶ GIS系統資料使用測試	04/30, 2009	04/28, 2009	GIS資訊功能使用範例 ▶ Google Map 測試範例 ▶ Pappo 測試範例	完成

圖 14 計畫執行者資料

3. 績效檢測 (Stand-alone testing)

成果衡量與展示-計畫進行一個階段之後，定期進行完成項目的評定報告。每一期計畫最後，記錄統計所有的目標完成項目，評定計畫是否完成，如圖 15 所示。

- (1) 結案報告：計畫結束，根據計畫書所規定繳交成果報告，將成為工作執行能力的成效檢驗。
- (2) 期中報告：若計畫尚在執行，繳交學習筆記

與相關知識分享報告

- A. 學習報告與成果將成為評定學習效果的一個重要依據。
- B. 當計畫交接時，讓新進成員閱讀並對自己負責的工作項目有一個較清晰的了解。
- (3) 計畫成果投稿論文，根據計畫目標，負責小組在計畫執行期間內，需達成文獻投稿的工作，視投稿與參加研討會的報告情況，評估磨練寫作能力與報告表達能力。

MOE - 計畫進度記錄報告			MOE - 計畫進度記錄報告	Slide 2 of 5
目標完成度				
▶ 最後記錄時間：22:51, 31 May 2009 (CST)				
▶ 完成度：未 完成				
學習(工作)目標	完成度	評定		
目標(1)：人文歷史事物理解與詮釋研究	2/2	完成		
目標(2)：地理空間資料的研究	1/1	完成		
目標(3)：資料庫系統規劃、設計、實作的學習培養	2/4	進行中		
目標(4)：進行培養溝通技能、報告撰寫、解決問題的能力	1/3	進行中		

圖 15 計畫執行者狀況

六、結論與未來研究

6.1 結論

本研究利用近年來發展迅速的 Semantic Wiki 搭配 PBL 的學習理論進行小組的合作學習，目的是為了讓類似實驗室大小的小型研究團體能使用這樣的平台進行自我學習與知識交流。

以 PBL 做為合作學習理論的基礎，學習小組遵循流程，方可對問題的定義、發生的原因、解決的方法和過程等等的內容獲得較佳的概念。學習記錄也可以提供給其他小組的成員閱讀，盡速理解案例的概觀；另外就是文件中所討論的議題，有機會成為成員研究方向的參考，進一步增加文獻創新的可能。

我們的系統利用 Semantic Web 的概念，將這些累積的知識內容進行分類、規劃與管理，並且

提供便捷的功能，幫助成員整理自己的學習筆記，分享每個人的學習內容和歷程，並提升管理和搜尋資料的準確度。

最後，我們提出了二個評估方法和策略：Focus Group 以訪談的方式得知使用者的想法，至於 AACSB 則用來評估 Lab Wiki 與 Class Wiki 的學習效果，驗證平常較難取得的學習成果。這些資料有助於我們進行系統內容與學習策略的改善。

我們的平台可以讓小型研究團體的每一位成員能夠實現以 PBL 的方式進行合作學習，讓團體成員在變動時可以讓新進成員迅速理解狀況並能夠銜接工作；另一方面，善用平台持續地累積和提升現有成員的專業知識，讓每位成員在各個階段都能夠在其知識領域內擁有專業能力。

6.2 未來研究

本研究希望朝向資料圖形化繼續延伸，可以讓頁面資料更容易閱讀與辨識。從圖型展示這點進行改良，可以讓頁面內部的 Metadata 與頁面之間的關聯以更直覺的方式呈現，除此之外，系統也可以利用圖型介面來幫助使用者監督工作的進行與管理。

目前我們計畫結合 Semantic Wiki 的 RDF 模型與 SVG (Scalable Vector Graphics) 標準向量圖型格式，以此方式讓頁面內容與連結轉換成動態的資料圖形，提供使用者讀取。SVG 是由 W3C 制定，和 RDF 同為 XML 格式的一種，因此也可以用一般的文件編輯器閱讀或修改。為了能夠動態更新我們查詢的內容，我們設計了一個可以自動更新 SVG 圖形架構流程，如圖 16 所示。

Step1. 將查詢介面的結果，以 RDF 格式進行頁面文件的匯出。

Step2. 從 Wiki Server 匯出要更新的 SVG 文件。

Step3. 進行 RDF 文件的整理，取出頁面的 Metadata 資訊，更新 SVG 文件。

Step4. 將 SVG 檔案匯入 Wiki Server，系統呈現更新過後的頁面。

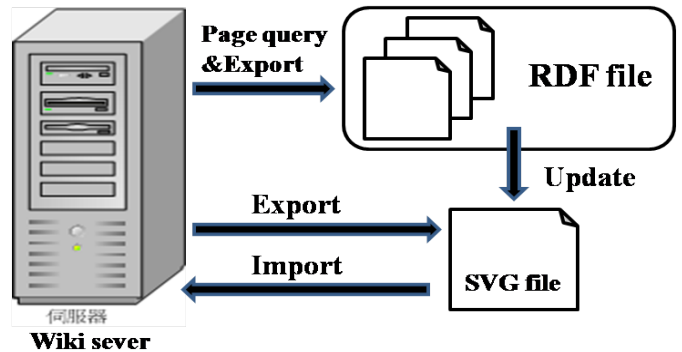


圖 16 SVG 系統架構

舉例來說，這些由實驗室成員提供、分享的 Data mining 相關文獻資料，遵守制定好的 Metadata 與頁面的關聯，進而建立屬於論文的 Social network。但是以文字的方式表達能力有限，無法讓使用者對於這些知識頁面有一個全盤的概念，如果使用圖 17 就能夠將 Paper 的關係以圖形化的方式表達，更容易理解。

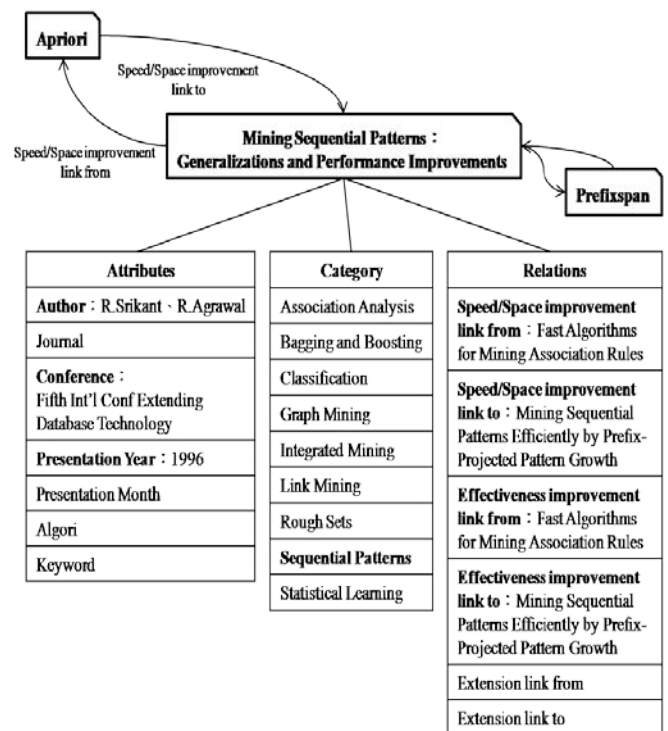


圖 17 Research paper metadata

我們將上述的 Social network 所包含的 Page 都匯出成 RDF 文件，取出需要的 Metadata 資料，進行 SVG 文件的更新與展示。由 SVG 畫出的關係圖可以讓我們從中快速的理解每篇 Paper 之間的關係；另外，我們也可以視查詢情況的不同，再更新 SVG 內部的參數和內容，明確表達結果。

圖形化將是改善 Wiki 現在所缺乏的頁面表達能力。如果我們可以提出便利與有效的機制讓 Semantic Wiki 與 SVG 結合，那視覺化介面將會帶給系統更多種的功能選擇，幫助使用者學習，提供明確的學習流程和引導。

參考文獻

- [1] 駱靜、廖建橋，“基於提高知識員工組織嵌入度的實踐社群研究”，*科研管理*，第 27 卷，第 2 期，pp. 110-116，2006.
- [2] D. W. Stewart, P. N. Shamdasani，*焦點團體：理論與實務*（歐素汝譯）。台北：弘智出版社，2000 年。
- [3] E. C. Aleman and C.A.N. Lopez, “Problem-based learning in materials and manufacturing engineering education,” *Proceedings of Intertech 2000*, pp. 14-17, 2000.
- [4] J. Biggs, “Teaching for quality learning at university,” Buckingham, UK:Open University Press, 2003.
- [5] G. Camp, “Problem-based learning: A paradigm shift or passing fad,” *Medical Educ. Online*, Vol.1, No.2, pp.1-6, 1996.
- [6] H. L. Chen, D. Cannon, J. Gabrio, L. Leifer, G. Toye, and T. Bailey, “Using wikis and weblogs to support reflective learning in an introductory engineering design course”, *American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*, pp.12-15, 2005.
- [7] Denise Côté-Arsenault and Dianne Morrison-Beedy, “Practical advice for planning and conducting focus groups,” *Nursing Research*, Vol.48, No.5, pp.280-283, 1999.
- [8] Tyan Hsieh and Ming-Shu Yuan, “A Comparative Study on Knowledge Management System in Taiwan”, *Journal of Educational Media & Library Sciences*, Vol.43, No.4, pp. 487-507, 2006.
- [9] Amrit Tiwana, “The knowledge management toolkit: Orchestrating IT, strategy, and knowledge platforms”, Prentice Hall, 2002.
- [10] Max Volke, Sebastian Schaffert and Elena Pasaru-Bontas, “Wiki-based Knowledge Engineering”, *The Second Workshop on Semantic Wikis (WikiSym'06)*, pp. 21-23, 2006.
- [11] Tianyong Wang, Zhengliang Xu and Gao Gel, “Development and Strategy of Knowledge Management for E-services”, *International Conference on Service Systems and Service Management*, Vol.1, pp.30-35, Oct. 2006.
- [12] Nilmini Wickramasinghe, “Do we practice what we preach? Are knowledge management systems in practice truly reflective of knowledge management system in theory?”, *Business Process Management Journal*, Vol.9, No.3, pp. 295-316, 2003.
- [13] Semantic Web URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_Web