

南 華 大 學

資訊管理學系

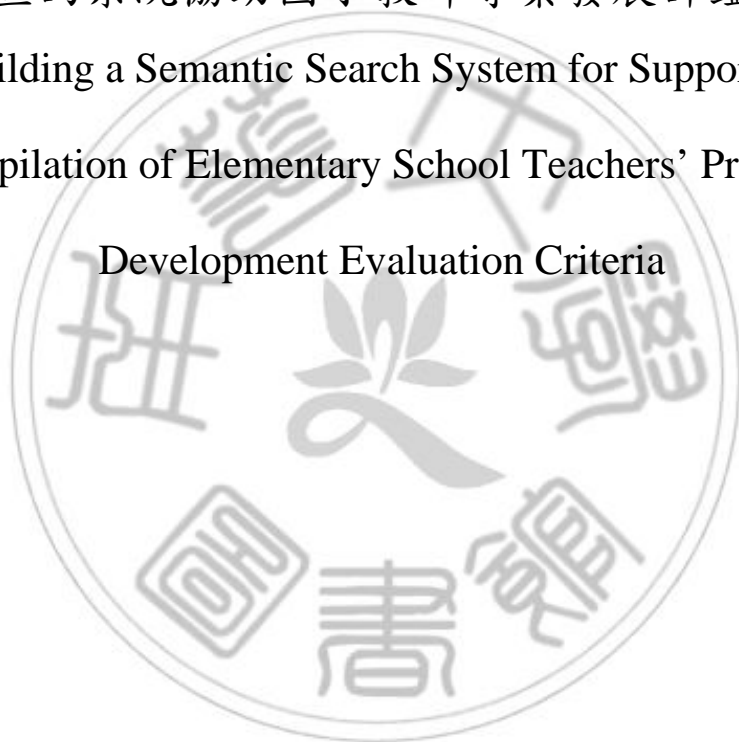
碩士論文

建構語意查詢系統協助國小教師專業發展評鑑規準之編寫

Building a Semantic Search System for Supporting

the Compilation of Elementary School Teachers' Professional

Development Evaluation Criteria



研 究 生：蔣 冠 倫

指 導 教 授：邱 英 華

中 華 民 國 98 年 12 月

南 華 大 學

資訊管理研究所

碩士學位論文

開發語意查詢系統協助國小教師專業發展評鑑規準之編寫

研究生：蔣冠倫

經考試合格特此證明

口試委員：

邱華
許心
阮金屏

指導教授：邱華

系主任(所長)：鍾國貴

口試日期：中華民國 98 年 12 月 16 日

建構語意查詢系統協助國小教師專業發展評鑑規準之編寫

學生：蔣冠倫

指導教授：邱英華

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘 要

近年來，語意網技術的發展，對於網際網路搜尋資料的方式，產生了重大的影響。經由電腦或軟體代理人（Software Agent）進行知識本體（Ontology）的解讀，可以提升搜尋資料的正確性。本文的目的是應用語意網技術協助國小教師專業發展評鑑規準之編寫。

國小教師專業發展評鑑目前正進行試辦工作，進行試辦工作的學校及教師，必須發展出適合本身的評鑑規準以進行專業發展評鑑工作。然而網際網路上有著許多已發展的評鑑規準，學校教師必須經過搜尋、篩選後，再檢視該規準是否適合使用，因而耗費很多時間及人力。

為了解決上述的問題，本文建構出一個語意查詢系統，藉由建立評鑑指標知識本體及隱含查詢語法之網頁表單查詢介面，使教師能夠透過簡單的查詢步驟，即能獲取較適合自己所需求的資料，以利其進行後續的評鑑工作，發揮資訊系統在此過程中應有的功效。

關鍵字：語意網、知識本體、語意查詢系統、教師專業發展評鑑

Building a Semantic Search System for Supporting the Compilation of Elementary School Teachers' Professional Development Evaluation Criteria

Student : Kuan-Lun Chiang

Advisors : Dr. Yin-Wah Chiou

Department of Information Management
The M.I.M. Program
Nan-Hua University

ABSTRACT

Recently, the development of *Semantic Web* has great influence on data searching by the internet. We can improve the accuracy of data-searching by understanding the *Ontology* through computer or *Software Agent* . The purpose of this paper is to support the compilation of elementary school teachers' professional development evaluation criteria by using semantic web techniques.

Presently, the elementary school teachers' professional development evaluation is attempting to proceed, and teachers have to develop the criteria which are suitable for themselves to do the professional evaluation. However, it will take much time and manpower to search and filter the developed evaluation criteria from the web.

To solve the above problem, we construct a semantic search system through building *evaluation criteria ontology* and *query form interface of web pages* include query language to let teachers get data which are suitable for themselves by simple steps. It will bring effect to information system and make the evaluation more smoothly.

Keyword : Semantic web 、 ontology 、 semantic search system 、 teachers' professional development evaluation

目錄

目錄.....	ix
表目錄.....	x
圖目錄.....	xi
第一章、緒論.....	1
第一節 研究背景.....	1
第二節 研究動機與目的.....	2
第三節 研究方法與限制.....	3
第四節 論文架構.....	5
第二章、文獻探討.....	6
第一節 知識本體.....	6
第二節 語意網技術.....	8
第三節 國小教師專業發展評鑑.....	15
第三章、系統分析與設計.....	20
第一節 評鑑指標查詢系統架構.....	20
第二節 語意查詢系統架構.....	22
第四章、系統實作.....	30
第一節 系統建置開發環境與工具.....	31
第二節 第二節 建置評鑑指標知識本體.....	32
第三節 建置查詢服務.....	37
第四節 網頁表單查詢介面建置.....	43
第五節 系統應用實例.....	59
第五章、結論與未來展望.....	64
第一節 結論.....	64
第二節 未來展望.....	64
參考文獻.....	66

表目錄

表 2-1	學者對於知識本體的定義	7
表 2-2	國小教師專業發展評鑑事件一覽表	16
表 2-3	教師專業發展評鑑規準彙整表	17
表 2-4	國小教師專業發展評鑑層面與指標參考版	18
表 3-1	評鑑層面之類別與所屬例子	24
表 4-1	查詢系統開發工具	32
表 4-2	物件屬性的使用領域 (Domain) 及範圍 (Range)	35
表 4-3	查詢系統SPARQL查詢指令-查詢所有評鑑指標.....	45
表 4-4	查詢系統SPARQL查詢指令-查詢所有檢核重點.....	46
表 4-5	查詢系統SPARQL查詢指令-依層面查詢評鑑指標.....	48
表 4-6	查詢系統SPARQL查詢指令-依評鑑指標查詢檢核重點	51
表 4-7	查詢系統SPARQL查詢指令-依檢核重點查詢評鑑方式	53
表 4-8	查詢系統SPARQL查詢指令-進階組合查詢語法.....	57

圖目錄

圖 1-1	研究流程圖.....	4
圖 2-2	RDF資源描述模型.....	10
圖 2-3	RDF多項資源描述模型.....	10
圖 2-4	以三元組描述資源形式.....	11
圖 2-6	RDF(S) 與OWL之間的類別關係.....	13
圖 2-7	SPARQL基本查詢語法.....	15
圖 2-8	SPARQL查詢結果顯示.....	15
圖 2-8	國小教師專業發展評鑑實施方式.....	19
圖 3-1	評鑑指標查詢系統架構.....	20
圖 3-3	評鑑指標與檢核重點三元組關係.....	25
圖 3-4	評鑑指標A-1 與檢核重點(A-1-1；A-1-2)之關係.....	25
圖 3-5	檢核重點與評鑑方式三元組關係.....	26
圖 3-6	檢核重點與評鑑方式三元組關係圖.....	27
圖 3-7	檢核重點A-1-1 與評鑑方式之階層關係.....	27
圖 3-8	評鑑指標本體知識概念架構.....	28
圖 4-1	系統實作流程圖.....	30
圖 4-2	開啟Protégé 3.4 新專案.....	33

圖 4-3	選擇使用Owl/RDF files.....	33
圖 4-4	Protégé 3.4 預設工作視窗介面	34
圖 4-5	使用Protégé 3.4 建立類別與次類別	35
圖 4-6	使用Protégé 3.4 建立物件屬性	36
圖 4-7	使用Protégé 3.4 建立例子及屬性關係	37
圖 4-8	設置電腦系統中的Joseki環境變數	38
圖 4-9	使用命令提示字元視窗進行joseki設定.....	39
圖 4-10	joseki設定完成server運行成功畫面	39
圖 4-11	以瀏覽器檢視server運行成功畫面.....	40
圖 4-12	SPARQL查詢介面	40
圖 4-13	使用Protégé 3.4 匯出N3 檔案	41
圖 4-15	以SPARQL進行指令查詢.....	42
圖 4-16	以SPARQL QUERY查詢之結果	42
圖 4-17	以VWD建置網頁查詢表單之畫面.....	43
圖 4-18	建置完成之網頁查詢表單介面	44
圖 4-19	查詢所有評鑑指標之結果	47
圖 4-20	查詢所有檢核重點之結果	47
圖 4-21	依層面查詢評鑑指標之查詢頁面	49

圖 4-22	依層面查詢評鑑指標之結果	50
圖 4-23	查詢評鑑指標之檢核重點	51
圖 4-24	查詢評鑑指標之檢核重點之結果	52
圖 4-26	查詢檢核重點可使用之評鑑方式之結果	54
圖 4-27	自行輸入查詢語法操作頁面	55
圖 4-28	進階組合查詢語法之操作	58
圖 4-29	進階組合查詢之結果	58
圖 4-30	案例一查詢操作頁面	59
圖 4-31	案例一查之詢結果	60
圖 4-32	案例二查詢操作頁面	61
圖 4-33	案例二之查詢結果	61
圖 4-34	案例三查詢操作頁面	62
圖 4-35	案例三之查詢結果	63

第一章、緒論

第一節 研究背景

隨著時代的演進，資訊科技日益發達與普及，加上網際網路的使用，亦從 1969 年阿帕網路(ARPAnet)的發明這個重要的里程碑，進而在 1987 年正式稱為網際網路演進至今，全球資訊網(world wide web, WWW)已廣泛的將全世界的網路連接起來，從一開始僅止於電子郵件傳送通訊的功用，拓展而為文字、圖片甚至影音媒體傳播的多功能網路世界。透過網際網路，使用者只要可以操作瀏覽器(Browser)，便可以輕鬆掌握世界脈絡，個人的資訊需求也可以透過網際網路，經由資料分享、意見交流、線上購物、線上學習及資訊搜尋等，獲取最符合的結果。以經濟部於 2009 年委託資策會 FIND 所作的調查顯示，我國經常上網人口約有一千零六十萬人，網際網路應用普及率達百分之四十五，這樣的資料顯示出網際網路對於目前國人生活的相關性。

使用者上了網際網路之後最先接觸到的網站數量，早已經突破一億大關，而在這樣為數眾多的網站中，存放著大量多且雜的資訊與資料等著使用者去獲取與使用。因此，整個網際網路就像是一個大的載體，讓使用者將文件資料上載至電腦，再經由網際網路，讓其他使用者下載使用或是再轉載至其他電腦，而使用者要從這些網站中去取得自己所需要的部份，若是單純僅靠各網頁之間的相互連結是稍嫌不足的。因此，使用者最常使用的方式就是運用搜尋引擎來協助他們取得所需，搜尋引擎的使用就變成從網際網路獲取所需資料當中重要的一部分。目前的各大搜尋引擎入口所使用的技術大部分仍是使用關鍵字比對方式，在使用者於網頁表單中輸入欲搜尋的字詞後，進入搜尋引擎的資料庫做比對與查詢的動作，然後提供使用者比對後符合的資料並呈現在網頁中給使用者

參考。對於關鍵字比對模式，電腦與搜尋引擎無法判斷使用者所提供的字詞該有的語意。因此，只能比對出包含該字詞的網頁資料，有時也會呈現出部分跟使用者所欲搜尋卻不相關的資料，因而使用者必須再從這些資料當中找出真正符合自己的需要。若是能縮減使用者再次篩選資料的時間，以增進搜尋的效率，這樣的搜尋方式對於使用者而言將會是更加有利的。

第二節 研究動機與目的

教師專業發展評鑑從規劃階段到目前已進入試辦階段，是教育部為使高中以下學校教師能早日適應評鑑時代的來臨，而自九十五學年度起以自願申辦的方式開始接受各級學校進行試辦作業，並希望藉此可以發展出適合各級學校的評鑑模式。接受試辦的學校教師，除須完成相關研習、討論外，就是必須發展適合學校受評教師使用的評鑑規準，用以評鑑包含了課程設計與教學、班級經營與輔導、研究發展與進修、敬業精神與態度等 [教育部，2006]，而設計出包含了評鑑指標、檢核重點與表現事實摘要等的觀察紀錄表。

為了能使試辦學校當中參與之教師了解並發展完成適合自己學校的評鑑規準，學校業務承辦人員及參與試辦的教師同仁們，必須參考教育行政機關訂定之教師專業發展評鑑參考規準，或是教研會網站所提供之國內外已發展之規準，亦可蒐集其他已試辦學校之規準而來進行發展屬於自己學校的評鑑規準。

目前學校教師教學工作日益繁重，聽聞「評鑑」兩字將更加深教師負面且逃避的態度。另外，「評鑑」是否與「淘汰」機制，甚至還有教師考核完全脫鉤，也都是影響教師參與該項評鑑計劃的意願參考，再加上參與試辦學校須由教師討論後，發展出適合學校教師的評鑑規準，更

加會使教師認為工作量的增加而大降低教師參與試辦計畫的意願。有鑑於此，本研究認為若能使教師願意參與評鑑試辦工作，除積極宣導與回饋意見之採納外，能夠減少參與試辦後之工作量亦將是重點之一。

前述各項可供參考之規準，除教育部提供之網站有較明確的資料可供搜尋外，其餘部分則是散落在網路上的各個角落，若要教師同仁再花費心思與時間，蒐集並整理出可供討論的部份，將造成教師另一項額外的工作負擔。另外，若要從眾多的層面、指標與檢核重點，一一篩選出可供自己參考討論，則實屬一大工程與考驗。因此，本文希望利用**語意網技術**（Semantic Web Technology），實作一**語意查詢系統**（Semantic Searching System），提供給參與教師專業發展評鑑工作的學校與教師，能夠較輕易的取得符合自己需求的參考資訊來編寫適合的評鑑規準，用以減少自行發展規準參考資料搜尋時間，以使教師能更輕鬆的面對教師專業發展評鑑的試辦工作，並把更多的時間，運用於發展教學現場的行為與技巧中。

第三節 研究方法與限制

本文主要探究的重點在於國小教師專業發展評鑑規準以及語意網技術之發展，並期望應用語意網技術，建立以評鑑層面為主的知識本體，提供發展評鑑規準所涵括的評鑑指標，以及各項指標所對應出來的檢核重點及評鑑方式等。另外，我們建立一個可以提供查詢的網頁表單介面，搭配使用語意查網服務系統，來實際建置一個評鑑層面語意查詢系統，以輔助後續將參與試辦國小教師專業發展評鑑之學校教師查詢使用，因而降低教師參與專業發展評鑑時之工作負荷。

本文實作的語意查詢系統，期望可以讓使用者對於國小教師參與專業發展評鑑規準進行評鑑層面之查詢，用以取得評鑑指標以及相關對應

的檢核重點、評鑑方式。由於目前國小教師專業發展評鑑尚屬試辦階段，因此可以羅列之參考資料亦屬有限，包含本系統所使用以建立知識本體之規準參考資料在內。因此，實作之系統查詢資料將先以教育部公佈之試辦國小教室專業發展評鑑規準表。

本文之研究流程如圖 1-1 所示，從開始之研究動機與目的撰述，進而為探討有關本文研究核心之知識本體及語意網相關技術文獻，以及試辦國小教師專業發展評鑑之簡要敘述。再者，利用語意網技術實際建構評鑑規準之層面所屬之知識本體，並搭配上語意網路服務系統以及網頁介面的查詢表單，開發出語意查詢系統，並且驗證其效用。最後，總結本文之研究成果並探討未來的研究與發展方向。

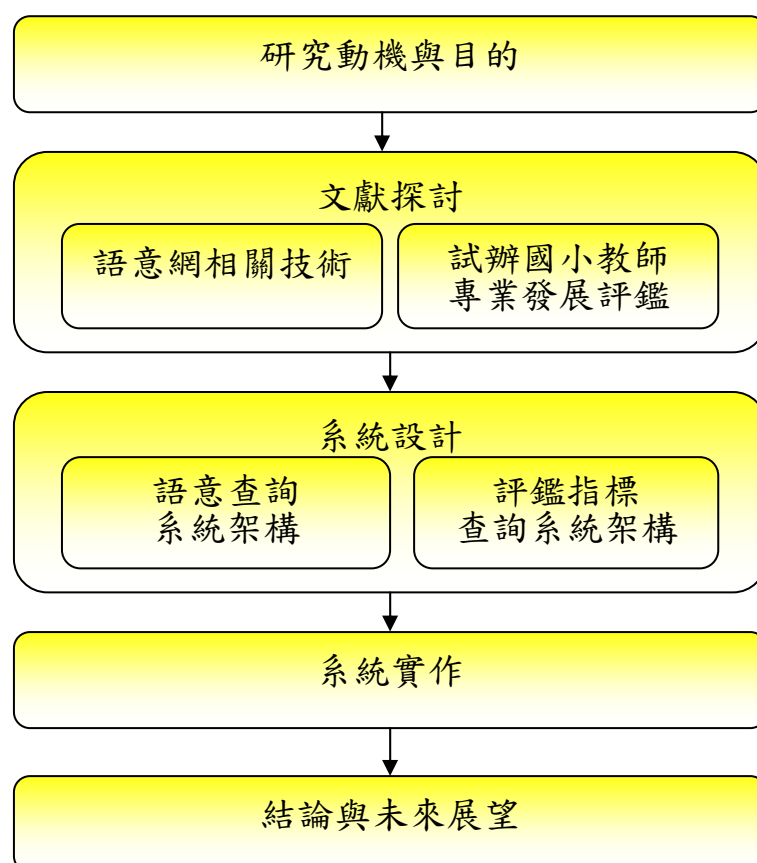


圖 1-1 研究流程圖

第四節 論文架構

本文一共分為五個章節，其內容分別說明如下：

- 第一章 緒論：說明本研究之時空背景及引起我們寫作之動機與目的，並簡述研究方法以及本研究可能遭遇之限制。
- 第二章 文獻探討：於本章節中討論知識本體（Ontology）之由來及目前語意網（Semantic Web）技術之發展，相關技術如：RDF(S)、OWL、SPARQL 等，以及試辦中小學教師專業發展評鑑之簡要敘述。
- 第三章 系統分析與設計：在此章節中，我們將揭示系統的架構、各部份元件功能的簡述及運作流程，以及根據試辦中小學教師專業發展評鑑規準所建構之知識本體。
- 第四章 系統實作：本章解說建置本系統所需要之工具及系統建構的過程，並進行系統測試，實際測試查詢系統之可行性。
- 第五章 結論與未來展望：總結本研究之成果，並提出未來的研究與發展方向。

第二章、文獻探討

在本章，我們說明本系統使用到的相關理論與技術，包括：知識本體、語意網技術以及教育部試辦教師專業發展評鑑的相關計畫與探討等。

第一節 知識本體

知識本體 (Ontology) 最初是哲學上為了探究萬物而加以歸納分析的學說，潘紫菁 [2006] 提到：本體論其本意是指「關於存在 (eon, Sein, being) 的理論」。而本體論的目的是為了對事物的概念作詳細的描述 [林建良, 2005]，或是按字面之解釋意為存有之知識 (knowledge of being) 或是「存有之為存有的理論」 [鍾正男, 2004]。知識本體是從本體論衍生而來，在電腦科學的領域當中，因為不同的研究者而有不同的定義，自 1990 年開始，便有多位學者對於知識本體加以定義，如表 2-1。

隨著資訊科技與網際網路的發展，知識本體的探討與應用，也從原本的哲學領域擴展到其他學術領域範疇，而電腦資訊科學也在其中。在電腦科學的領域中，知識本體指的是某一領域 (Domain) 當中相關術語 (詞彙) 的集合，而這些術語 (詞彙) 都會被給予明確的定義與描述或是註解，並可以用來描述在該領域知識當中的某項概念，或是概念與概念間的關聯。

要建構一個知識本體，包括了下列四個重要的步驟，才可算是完整：

- 一、定義知識本體當中的類別 (Class)。
- 二、定義類別間的階層關係。
- 三、定義類別中的屬性。
- 四、註解說明屬性質的限制。

表 2-1 學者對於知識本體的定義

年度	學者名	定義
1993	Gruber	知識本體能將概念化的模式詳細的描述，並由術語、定義與相關的公理(Axiom)，組織成分類架構。
1993	Ushold & Grueninger	知識本體是一個正式(Formal)且明確的規格，為大家都能共同接受的概念。
1997	Swarout	知識本體是描述一個領域階層結構的概念詞彙(Term)之知識庫框架。
1998	Guarino	知識本體是邏輯理論的集合，用以說明字彙(Vocabulary)的特定涵義。

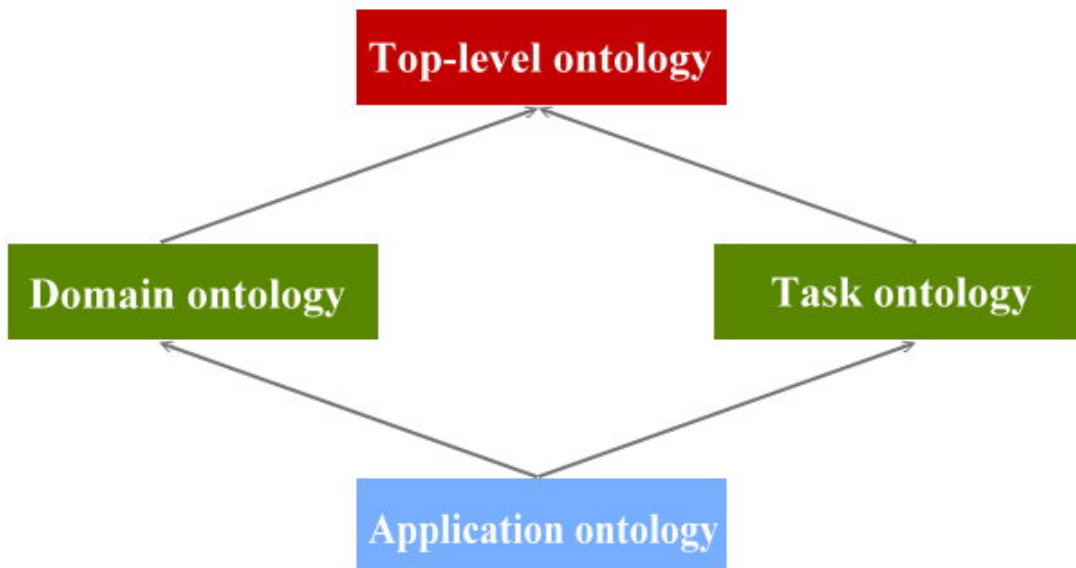


圖 2-1 知識本體的分類

知識本體依用途來區分，可以分為四類，如圖 2-1 所示，這四類分別為：上層知識本體（Top-level ontology）、領域知識本體（Domain ontology）、作業知識本體（Task ontology）及應用知識本體（Application ontology）。我們分述如下：

- 上層知識本體（Top-level ontology）：用來描述一般性的概念，時間、空間、物件、活動...等，都是屬於上層知識本體的範疇，它獨立於特定的領域或是問題之上，例如由 IEEE 標準上層知識本體工作小組所建置的 SUMO（Suggested Upper Merged Ontology，建議上層共用知識本體）。
- 領域知識本體（Domain ontology）、作業知識本體（Task ontology）：這是用來定義以及描述特定領域（電腦科學或醫學...等）的相關知識，並提供特定的詞彙來描述特定的作業或是任務。
- 應用知識本體（Application ontology）：這是用屬性及關係，來說明及定義與特定領域及作業相關的概念。

本本文，我們將實際使用知識本體技術於系統核心架構中，因為它具有多用途、具彈性的表達特性可以順應智慧型的資訊表達與檢索功能 [阮明淑等，2002]。

第二節 語意網技術

現在的網際網路，由於使用上的便利及普及性，充滿著許多由語言文字、圖片、影音...等各種不同的形式所組成的資訊，雖然人們可以輕易的處理並且運用這些資訊，但是對於負責處理這些資訊的電腦而言，它只能依照格式來展現資料，卻不能理解其中的涵義，如同黃居仁 [2003] 所提及：目前的電腦及網際網路所扮演的角色，大多只是文件交換的載

體，也就是使用者在電腦裡的文件，經由網際網路傳輸到另外一台電腦，並由另一位使用者開啟。

為了能夠讓電腦也能了解這些資訊的意義，全球資訊網暨 W3C 主席 Tim Berners-Lee 於 2001 年發表「The Semantic Web」一文時，即提出了讓電腦也能夠理解人類語言的**語意網**(Semantic Web)，而這樣的概念在近年來也因為網際網路標準組織(W3C)所發展的相關規範而逐漸成熟。

語意網是全球資訊網的延伸，並不是要取代目前的網際網路，而是以現有的網路，附加其他的技術，以實現讓電腦也能理解人類語言的目標。W3C 對於語意網的定義為：「現有網路框架的延伸，把資料的意義定義的更加明確，使人們可以更有效率的使用網路所帶來的便利」。語意網的最終目標，就是要達到能提供共同資料描述框架以促進網路資源整合、藉由連結資訊本身的定義及背景，來增加使用的頻率、促進更有效的資訊存取與分析；經由這樣的概念，實現電腦自動判斷，而人們可以更有效率的共享知識 [Eric, 2004；吳育賢，2008]。

壹、資源描述架構 (RDF)

RDF (Resource Description Framework, **資源描述架構**) 是由 W3C 主導而發展的一個模式，它是用來描述網際網路的資源，允許資源描述機構訂定各自的控制詞彙，RDF 詳細的描述了任何資源的詮釋資料 (Metadata)，例如電腦的種類、硬體零組件、製造商、生產地...等 [Frank and Eric, 2004]。

RDF 的出現提供了一個用於表達資訊並使其能在應用程式間交換而不喪失語意的通用架構 [陳亮廷, 2005]，它利用 *URI* (Universal Resource Identifier, **統一資源標示碼**) 來給予所有被描述的資源唯一的識別資料，讓被描述的資源名稱不會重複，主要是透過描述資源的屬性 (properties)

及值 (values) 來描述資源。RDF 的模型就是透過節點與弧線來形成，例如：`http://www.mysite/` 建置於 2009 年 1 月 1 日，則我們可以用 RDF 資源—屬性—值的方式 (如圖 2-2) 來加以描述如下：

- 「`http://www.mysite/web`」是一項資源 (Resource) 。
- 「`http://www.mysite/creation-date`」是描述資源的屬性，在此為建置日期。
- 「2009/1/1」是描述資源屬性的值，在此為建置日期的值。

一項資源可以擁有多項用來描述的屬性及值，以圖 2-3 為例。

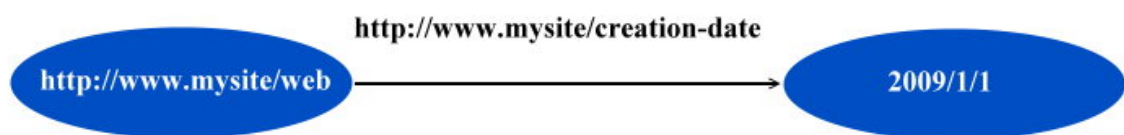


圖 2-2 RDF 資源描述模型

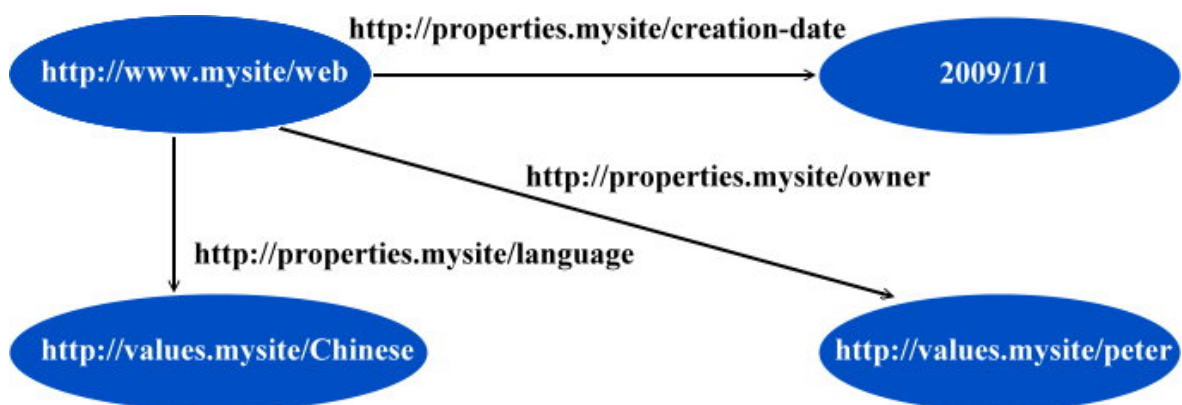


圖 2-3 RDF 多項資源描述模型

雖然 RDF 模型圖適合人們的閱讀與解釋，但是使用在電腦機器上就不是非常的方便資料交換。因此，它利用了**三元組**(Triples)來描述資源，它的表示方式跟圖形顯示之順序相同(資源-屬性-值)，只是以文字取代模型圖上的節點與弧線，並顯示為「物件-屬性-值」，我們說明如下：

- 每一個物件就是一項資源，而每項資源都有固定的 URI。
- 每項資源之間利用屬性連接，這項屬性即為資源間的關係。
- 最後的值(屬性值)，亦可為另一項資源，也可能是一段文字描述。

我們將圖 2-3 的 RDF 模型圖轉換為三元組(Triples)的表示如圖 2-4 所示。為了簡省上述每個物件前都必須加上 URI 的寫法，Tim Berners-Lee 於 2006 年提出新的寫法，稱為 *Notation 3* (簡稱 N3)，主要就是簡化了 RDF 三元組的敘述，它使用**定義名稱空間**(Name Space)的方式，將每個 URI 定義成相對應的**前置詞**(Prefix)。以 N3 的形式註寫時，若是在往後的敘述中有提及該物件，前面就毋須加上冗長的 URI，而只要加上前置詞即可，描述方式如圖 2-5 所示。

```
<http://www.mysite/web> <http://properties.mysite/owner> <http://values.mysite/peter>  
<http://www.mysite/web> <http://properties.mysite/creation-date> 2009/1/1  
<http://www.mysite/web> <http://properties.mysite/language> <http://values.mysite/Chinese>
```

圖 2-4 以三元組描述資源形式

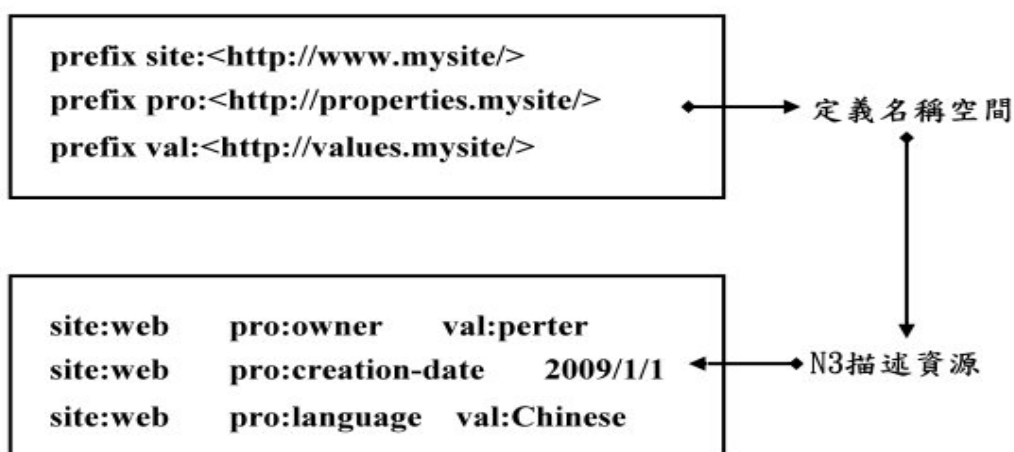


圖 2-5 以 N3 形式描述資源

為了防止 RDF 做了無意義的資源敘述，W3C 推薦使用 **RDF Schema**。它提供 RDF 使用的規範，它所做的事可分為：

- 描述類別 (Classes) 與次類別 (SubClasses) 之間的關係。
- 定義類別所擁有的屬性。

這樣的規範可以使 RDF Schema 可以進行推論、搜尋的工作，並且，它允許使用者建立階層式的概念及屬性關係，具有 Ontology 的雛形 [Grigoris, 2004；戚玉樑, 2005]，有助於本文系統開發時的了解。

貳、網路知識本體語言 (OWL)

OWL (Web Ontology Language, 網路知識本體語言) 是由 W3C 推薦的知識本體描述語言，它是由 RDF(S) 改良而來，並且加入更多對於屬性及類別描述的字彙，可被用來明確表示詞彙中術語的涵義及術語間的關係 [Deborah & Frank, 2004]。圖 2-6 顯示出 RDF(S) 與 OWL 之間的類別關係。

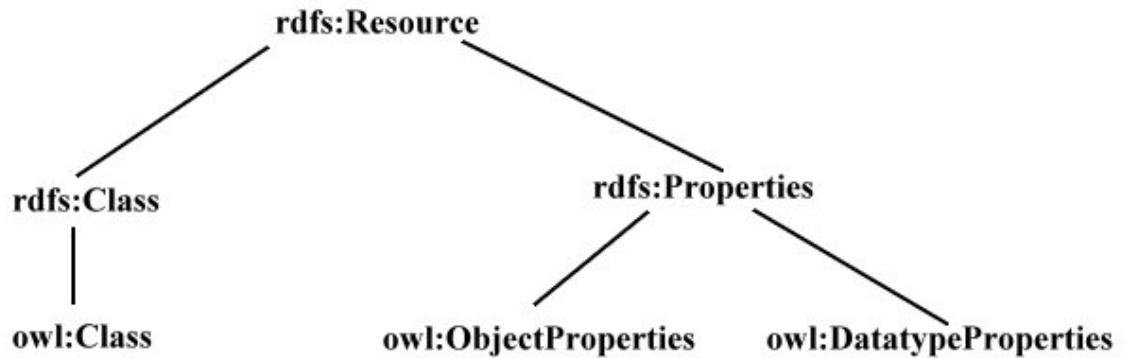


圖 2-6 RDF(S) 與 OWL 之間的類別關係 [Grigoris & Frank , 2004]

如上所述，OWL 並不是要取代 RDF(S)，只是在 RDF(S)的語法上作加強。所以在 OWL 的描述中，會看到使用部分的 RDF(S)語法，再搭上 OWL 本身的語法來做完整的描述，也就是說，兩者是互補的關係。然而，有良好且完整的表達能力與能夠達成有效的推理是互斥的，也就是表達能力越豐富則支援推理的部份將較無效率 [吳育賢，2008]。

W3C 提出了下列三種次語言 (sublanguages)，用來作為使用上的區分：

- *OWL Full*：提供想要擁有完全的 RDF 語法自由及最大的表達能力之使用者，但是卻沒有推理能力。
- *OWL DL*：因應 OWL Full 無法進行推理計算，卻想要擁有表達的豐富性，因此將 OWL Full 做調整，OWL DL 擁有完整的 OWL 語言架構，只是必須使用在某些特定的規範之下。
- *OWL Lite*：將 OWL DL 再精簡，成為表達能力最為精簡的 OWL 語言，在容易操作與使用的優點下，表達性不夠豐富就是它的缺點。

叁、查詢語言

就像是結構化的資料庫必必須使用 SQL (Structrue Query Language)

來進行查詢一樣，RDF(S)也需要有可以搭配使用的查詢語言。W3C 於 2007 年推薦了 *SPARQL* 作為對於 RDF 的查詢語言。SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language) 為 DAWG (RDF Data Access Working Group) 所發表，於 2008 年 1 月標準化。游卓凡 [2007] 提到：SPARQL 是用來從 RDF 圖形中獲得資訊的查詢語言，甚至可以借由這些資訊建立新的圖形。

SPARQL 的基本語法如圖 2-7 所示，我們以前面所示之 N3 資源描述圖形作為說明如下：

- 定義名稱空間：如同 N3 格式，先定義名稱空間前置詞以代替冗長的 URI。在此範例中，因為只用到”pro”屬性，因此只需使用 Prefix `pro:<http://properties.mysite/>`。
- 在 Select 條件中，定義並描述資源，這邊的資源可以參考在 Where{} 當中的敘述所使用到的條件。以此為例，Where 使用了兩項資源：?site 及 ?owner，因此，為了查詢結果可以回覆這兩項資源，在 Select 條件中，定義了 ?site 及 ?owner。
- 接前述，我們以類似 SQL 的查詢語法，加入 Where 之定義查詢條件 {?site pro:owner ?owner}。其中的 pro:owner 即代表兩項資源間的關聯（屬性），整個查詢的語句意義為：查詢任何一組資源，其中有兩項資源的屬性關聯為 pro:owner。

圖 2-7 的查詢結果如圖 2-8 所示。

```
Prefix pro:<http://properties.mysite/>
Select ?site ?owner
where {
?site pro:owner ?owner
}
```

圖 2-7 SPARQL 基本查詢語法

site	owner
http://www.mysite/web	http://values.mysite/perter

圖 2-8 SPARQL 查詢結果顯示

第三節 國小教師專業發展評鑑

教師專業發展知能在近年來一波波的教改行動下，已成為各方關注的焦點之一，並且期待教師能具有課程發展與設計、教學創新、班級經營及學校行政...等的專業能力，專業應是一項不間斷地成長與發展的歷程而不是自我論斷的評述。邱馨儀 [2006] 提到：教師專業發展是指教師透過多元的方式，主動積極參與各種正式與非正式的學習活動以提升專業知能。江惠真[2009]提及：教師專業發展評鑑的目的，除了教師個人專業素養的成長及教育品質提升外，它也是一種教育活動，重點不應只著眼於如何評鑑，而是為甚麼要進行評鑑的想法。而國內對於教師專業發展評鑑的主張，早在 1996 年行政院公布的「教育改革總諮議報告書」中即被提出，當時的重點即在於「提升教師專業素質、建立教育評鑑制度」。而從民國 91 年 9 月教育部與全國教師會協調會中，針對實施教師專業評鑑的推動進行初步協商，研擬教師專業發展評鑑方式，雖經民國 93 年全國教師會與全國家長聯盟對於此一方案的歧見而暫緩實施，終亦於 94 年參考國外經驗後於 95 年開始試辦此計畫。

此項評鑑即希望藉由評鑑方式，對於受評之教師發現其教學的優缺

點，然後提供改進方案，協助達成專業發展的目標。因此，教育部為協助教師專業成長，增進教師專業素養，提升教學品質以增進學生學習效果，提出此項試辦計畫 [教育部，2006]，而整個過程發展整理於表 2-2。

要落實教師專業發展評鑑，除了有大量客觀公正的評鑑資料外，能夠有明確的評鑑項目以及適合的評鑑規準才能做為教師教學的依循，也較有利於評鑑的進行。近年來，已有多位學者進行發展與研究教師專業發展評鑑的評鑑規準與參考指標，彙整於表 2-3。教育部亦委請張德瑞教授等人組成研究團隊，並於 96 年 3 月提出試辦教師專業發展評鑑之評鑑規準參考版，如表 2-4 所示。

表 2-2 國小教師專業發展評鑑事件一覽表 [教育研究會，2006]

時間	事件
91 年 9 月	教育部與全國教師會協調會議針對「公立中等以下學校教師考核、專業發展評鑑與績效獎金制度改進方向」，獲致共識以專業評鑑取代現行的成績考核。
92 年 9 月	依據教育部全國教育發展會議結論建議研擬「教育部補助試辦教師專業評鑑實施計畫（草案）」，協助教師專業成長，擬試辦一年檢討評估實施成效，以為日後全面辦理教師專業評鑑之參考依據。
93 年 1 月	召開「高級中等以下學校教師專業評鑑試辦辦法（草案）座談會」，邀請全國教師會及家長團體代表共同討論試辦辦法相關事項。
93 年 7 月	鑑於全國教師會與全國家長聯盟對於教師專業評鑑之歧見，暫緩實施「試辦高級中等以下學校教師專業評鑑」
94 年 3 月	透過駐外單位調查國外教師評鑑制度。
94 年 6 月	分析國外教師專業評鑑制度
94 年 7 月	試辦高級中等以下學校教師專業評鑑工作
95 年 1 月	召開「試辦中小學教師專業發展評鑑宣導手冊」籌備會議
95 年 3 月	召開「試辦中小學教師專業發展評鑑推動小組」會議
95 年 4 月	公布試辦計畫，預計試辦 2-3 年，逐年檢討成效

表 2-3 教師專業發展評鑑規準彙整表 [林秀香，2008]

年份	學者名	發展規準
1998	朱淑雅	教學規劃與準備、教師主動的教學實施策略、師生互動的學習策略、班級整體營造、教師專業成長、教師溝通與表達、教師的合作與配合等七大層面共 46 個效標
1999	吳政達	專業知識、教學準備能力、教學策略與實施能力、教學評量能力、運用教學資源能力、班級經營能力、專業責任、校務參與及服務績效、人際溝通能力九大類主指標、四十一項次指標。
2001	呂錘卿	共 18 個層面 103 項指標
2002	石壁菱	班級經營與輔導、教學能力、學科知識、人際互動、研習進修、校務參與與行政配合、特殊表現
2002-2004	潘慧玲等	分 5 層面（規劃、教學、管理、評鑑與專業發展）、12 向度（課程規劃、教學規劃、教材呈現、教學方法、學習評量、班級經營、資源管理、課程評鑑、教學評鑑、自我發展、專業成長與專業態度）及 35 項能力指標，冀能培養教師教學反思、增長教師專業權能，並提升教師專業發展
2005	謝龍卿	教學設計與準備、教學環境塑造、教學技巧與學習、專業精神等四個分類 16 項指標

表 2-4 國小教師專業發展評鑑層面與指標參考版 [教育部，2006]

<p>課程設計與教學 層面 A</p>	<p>A-1 展現課程設計能力 A-2 研擬適切的教學計畫 A-3 精熟任教學科領域知識 A-4 清楚呈現教材內容 A-5 運用有效教學技巧 A-6 善於運用學習評量 A-7 應用良好溝通技巧</p>
<p>班級經營與輔導 層面 B</p>	<p>B-1 建立有助於學習的班級常規 B-2 營造積極的班級學習氣氛 B-3 促進親師溝通與合作 B-4 落實學生輔導工作</p>
<p>研究發展與進修 層面 C</p>	<p>C-1 參與教學研究工作 C-2 研發教材、教法或教具 C-3 參與校內外教師進修研習 C-4 反思教學並尋求專業成長</p>
<p>敬業精神與態度 層面 D</p>	<p>D-1 信守教育專業倫理規範 D-2 願意投入時間與精力奉獻教育社群 D-3 建立與學校同事、家長及社區良好的合作關係</p>

教育部參考規準部分共分為 4 個層面、18 項評鑑指標及 73 項檢核重點。另有教師自評表、教學觀察表、檔案評量表、綜合報告表及專業成長表等 5 項評鑑工具。綜合以上各學者及教育部之參考資料，內容均可涵括教師的教學觀察、教學檔案的呈現以及教師自我評核的部份，而整個試辦教師專業發展評鑑的實施方式，如圖 2-8 所示。

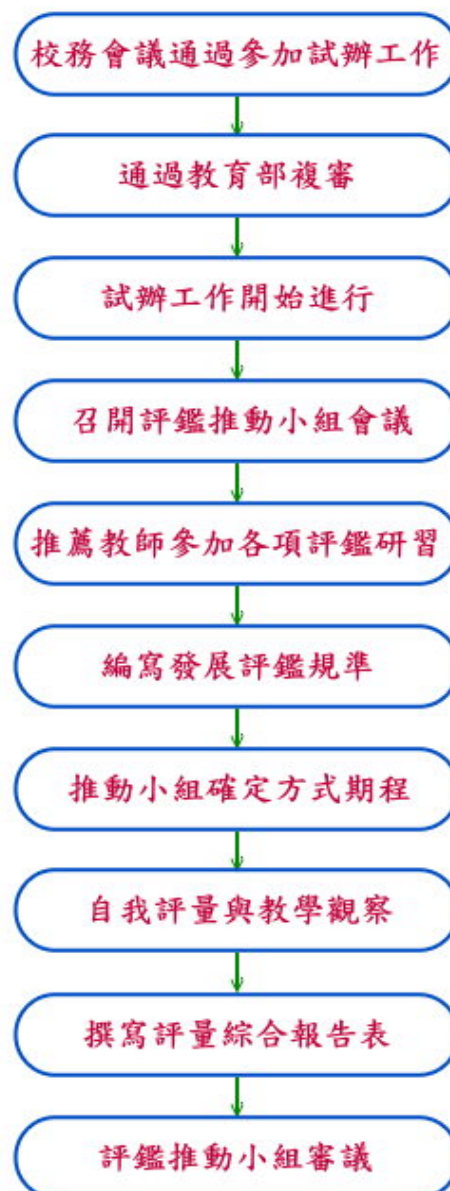


圖 2-8 國小教師專業發展評鑑實施方式

第三章、系統分析與設計

在本章，我們描述教師專業發展評鑑規準語意查詢系統之相關分析與設計，以及系統核心所使用之知識本體基本架構，以利整體系統之開發與建置。

第一節 評鑑指標查詢系統架構

為使學校教師進行教師專業發展評鑑試辦工作時，可以輕易取得有效的參考資料，並能因此而較簡便的編寫出切合各校評鑑規準之需求，本文所開發建構之評鑑指標查詢系統，就是利用語意網相關技術來實現。使用者可以上網並透過瀏覽器進入本系統以查詢所需之評鑑指標。

我們所設計的評鑑指標查詢系統架構，如圖 3-1 所示。系統主要部份由三個元件組成：網頁表單查詢介面（Query Form Page Interface）、系統查詢模組（Query Module）、RDF/RDFS 知識本體，我們依序描述這三個元件如下：

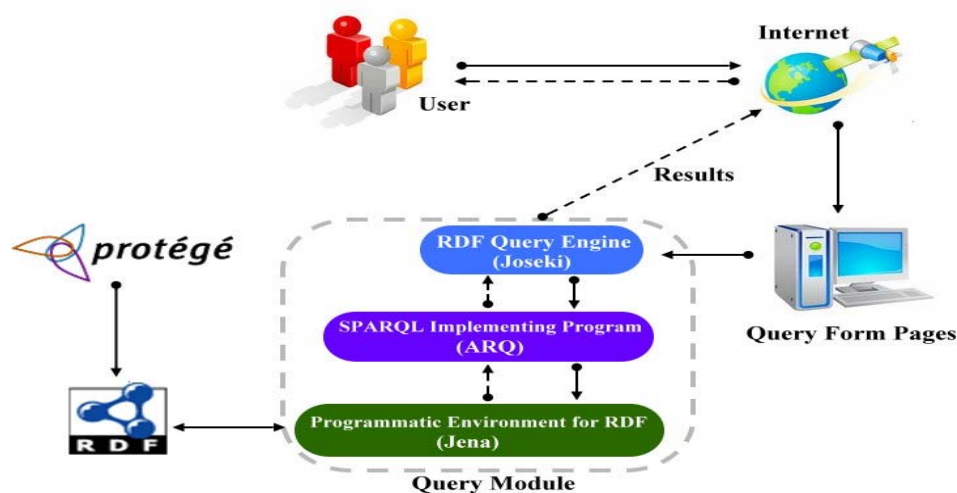


圖 3-1 評鑑指標查詢系統架構

1. **網頁表單查詢介面**：為能讓使用者利用網際網路進行簡便的查詢操作，系統建置使用者上網後最常接觸的網頁表單操作介面。在這個查詢介面中，我們包裝了含有 SPARQL 語意查詢指令的部份，並且將其隱藏後，以使用者最熟悉且具親和力的網頁表單化操作介面呈現，讓使用者可以在不具備使用指令查詢的能力下，亦能輕鬆進行查詢的指令作業。
2. **系統查詢模組**：在本文所使用的語意查詢系統中，其所運用的部份共區分為以下三個部份：
 - *Programmatic Environment for RDF (Jena)*：主要讓使用者可以存取 RDF 的環境，本研究中之系統建置以 Jena API 來進行實作部份，它主要包含有可以解析、建立與搜尋 RDF 的相關模組，而所有的查詢模組元件都建立在這個 API 之上。
 - *SPARQL Implementing Program (ARQ)*：這是本系統用來實作 SPARQL 查詢知識本體的函式庫。針對目前眾多可得之開發程式當中，本研究之系統採用已完成度較高，且比較相容於上述 Jena API 的 ARQ 來進行實作。
 - *RDF Server Program (Joseki)*：實作前述 SPARQL 在網路上使用所遵循之通訊協定伺服器程式。本研究所建置之系統採用同樣較相容於 Jena API 的 Joseki 來進行系統實作，協助整體效能之提升。
3. **RDF/RDFS 知識本體**：此為本文之評鑑指標的知識核心概念，內容描述了評鑑指標與各項檢核重點、評鑑層面間的關係。此項知識本體在本文所開發設置之語意查詢系統啟動時即被載入，當使用者端給予查詢事件時，Jena API 就會對載入的 RDF 知識本體作內容的搜尋處理，以便將其查詢結果回傳至前端作為回應搜尋顯示之需求。

第二節 語意查詢系統架構

在教育部所提供之試辦教師專業發展評鑑參考規準當中，總共有十八項評鑑指標及七十三項檢核重點所組成，分別隸屬於四個評鑑層面之下，各校在訂定屬於自己的評鑑規準時，亦可參酌發展成為自己的評鑑指標。本研究所要建構的知識本體，就是希望將四個評鑑層面的評鑑精神以及評鑑指標所對應之檢核重點做建構，並且將評鑑精神與檢核重點之間加入關聯。

本研究先將系統「評鑑層面」當做超級類別(SuperClass)，其下所有的四個子層面「課程設計與教學」、「班級經營與管理」、「研究發展與進修」及「敬業精神與態度」當做次類別(SubClass)，前述之類別階層關係如圖 3-2 所示：

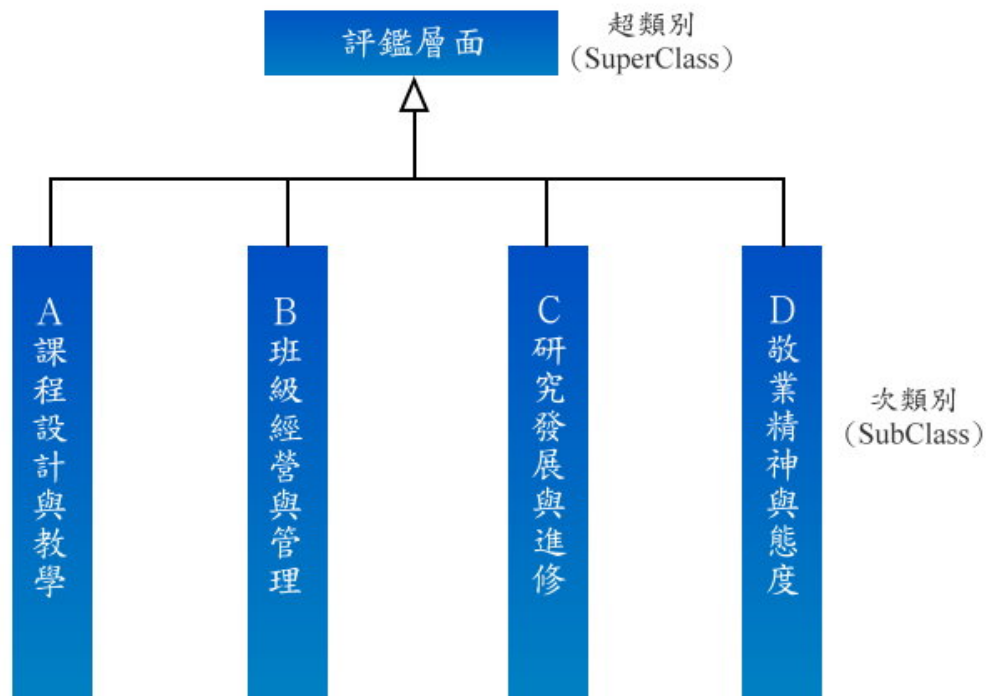


圖 3-2 評鑑層面與各評鑑層面類別階層關係

在每個子層面中，都設計有適當的評鑑指標，例如：層面 A 課程設計與教學搭配有：「展現課程的設計能力」、「研擬適切的教學計畫」、「精熟任教學科領域知識」、「清楚呈現教材內容」、「運用有效教學技巧」、「善於運用學習評量」及「應用良好溝通技巧」等七項評鑑指標，其餘各子層面亦各含不同之評鑑指標，如表 3-1 所示。在我們所設置的查詢系統中，就將各項評鑑指標作為各評鑑子層面的例子(Instance)。

在 RDF 的運用中，資源是必須被加以描述才有其實際上的意義。對於上述的評鑑指標而言，在此當作 Instance，它就是一個個的資源，可是對於評鑑者與受評者之間，若是能夠對於評鑑時所要掌握的重點要項，能夠更清楚的告知與理解，將更有助於整個評鑑的進行。因此，在每個評鑑指標項目下，就發展出更細述的檢核重點，以作為評鑑者與受評者之間的依據。本文以教育部提供之參考資料來說明，例如：A-1 展現課程的設計能力，計有 A-1-1 選用合適的教材及 A-1-2 研擬授課科目授課大綱或教學進度。我們為了使電腦能向使用者解釋這兩者間的關係跟意義，因而利用三元組來呈現。

RDF 三元組是以「物件—屬性—值」的描述方式，來將其資源加以描述其意義與使用的範圍，藉由屬性將資源指向另一個資源或是一段描述文字。以本文研究之評鑑參考規準當中的評鑑指標而言，我們要以三元組來解釋其意涵，即可以：「A-1 展現課程的設計能力」是一個被描述的資源，其所發展的項目（檢核重點）就可以用一段文字或是另一項資源來敘述，而成為三元組的值，而存在其間的關連，我們就以物件屬性來連結，在這裡我們使用 default:items（亦即評鑑項目）來連結評鑑指標與檢核重點項目與內容（意義）。這樣的表示方式，如圖 3-3 所示，我們 A-1 之檢核重點為例，整理其物件屬性圖如圖 3-4。

表 3-1 評鑑層面之類別與所屬例子

類別 (Class)	例子 (Instance)
A 課程設計與教學	A-1 展現課程設計能力 A-2 研擬適切的教學計畫 A-3 精熟任教學科領域知識 A-4 清楚呈現教材內容 A-5 運用有效教學技巧 A-6 善於運用學習評量 A-7 應用良好溝通技巧
B 班級經營與輔導	B-1 建立有助於學習的班級常規 B-2 營造積極的班級學習氣氛 B-3 促進親師溝通與合作 B-4 落實學生輔導工作
C 研究發展與進修	C-1 參與教學研究工作 C-2 研發教材、教法或教具 C-3 參與校內外教師進修研習 C-4 反思教學並尋求專業成長
D 敬業精神與態度	D-1 信守教育專業倫理規範 D-2 願意投入時間與精力奉獻教育社群 D-3 建立與學校同事、家長及社區良好的合作關係



圖 3-3 評鑑指標與檢核重點三元組關係

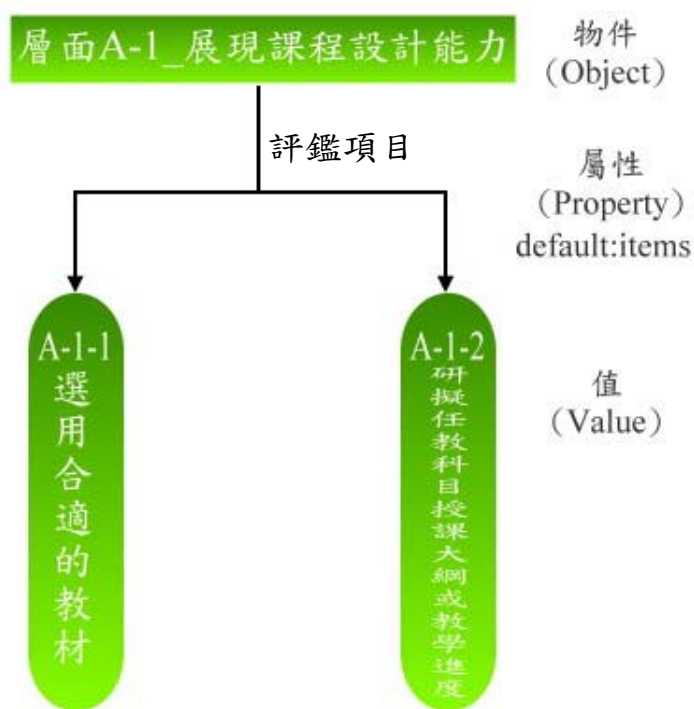


圖 3-4 評鑑指標 A-1 與檢核重點(A-1-1；A-1-2)之關係

綜合前述之四個評鑑層面、評鑑指標、檢核重點及為各評鑑指標與檢核重點註解的三元組關聯，我們將可以得出目前的本體概念關聯圖，其關聯如圖 3-5 所示。在圖 3-5 中之「評鑑層面」是最上層的類別，我們可以稱為超類別（SuperClass），在其下面一層的四個類別分別為：「A 課程設計與教學」、「B 班級經營與管理」、「C 研究發展與進修」及「D 敬業精神與態度」為次類別（SubClass）；而在各次類別之下則存在有多

個能夠實際表示該次類別的例子 (Instance) 或物件 (Object)，如「A-1 展現課程設計能力」、「B-1 建立有助於學習的班級常規」、「C-1 參與教學研究工作」、「D-1 信守教育專業倫理規範」...等，這些例子 (Instance) 就是 RDF(S) 的資源，再透過物件屬性 (default:items, 亦即評鑑項目) 來將其與各項檢核重點如「A-1-1 選用合適的教材」、「B-1-1 訂定合理的班級規範與獎懲規定」、「C-1-1 參與校內各種教學研究會議」、「D-1-1 遵守教育人員專業倫理信條」...等註解關聯，即是此本體概念關聯。

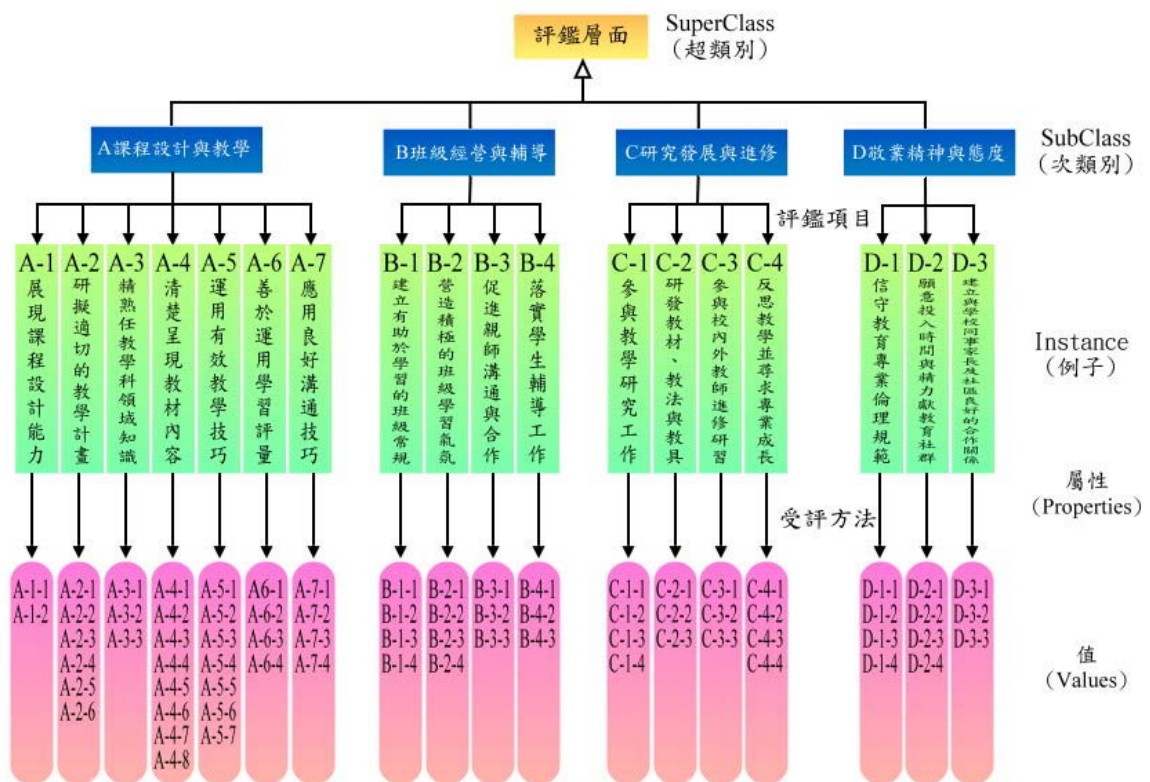


圖 3-5 檢核重點與評鑑方式三元組關係

建構完由各層面到各檢核重點項目之間的概念後，接下來，我們將為各項檢核重點搭配上適合的評鑑方式，我們將以教育部之參考規準當中的「資料來源」作為建構的依據。

如同前節所述，我們將各項檢核重點視為 RDF 三元組當中被描述的資源。因此，評鑑方式可視為用來描述的資源或文字，這當中我們以一個物件屬性（default:methods，亦即受評方法）來將其關聯。如圖 3-6 所示。我們以「A-1-1 選用合適的教材」為例，其所適用之評鑑方式為「教師自評」、「檔案評量」與「其他」等三種，整理其物件屬性如圖 3-7。

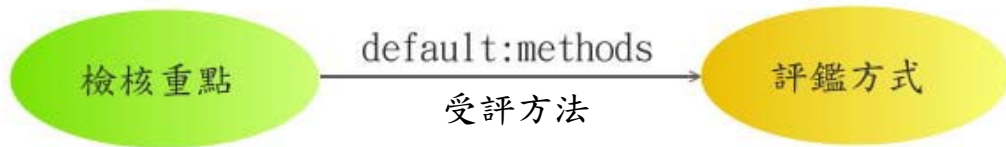


圖 3-6 檢核重點與評鑑方式三元組關係圖

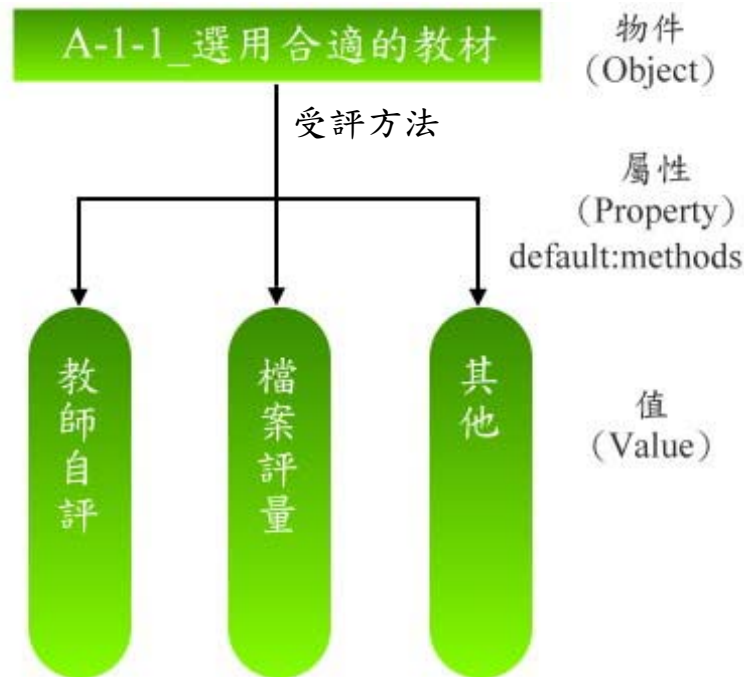


圖 3-7 檢核重點 A-1-1 與評鑑方式之階層關係

綜合所有前述之概念與關聯，本研究所使用的評鑑指標知識本體架構，可重新整理得一完整的架構，如圖 3-8 所示。

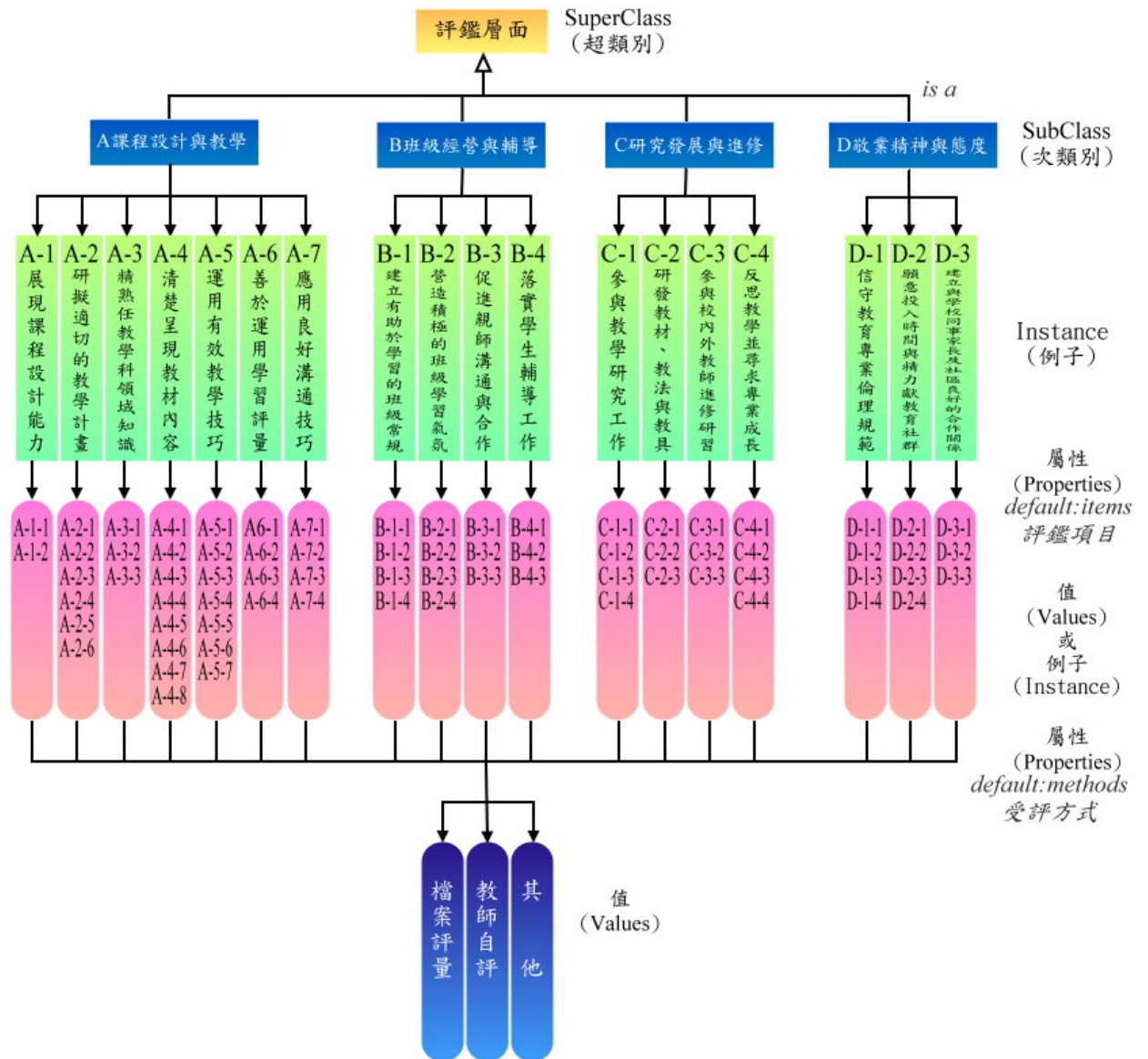


圖 3-8 評鑑指標本體知識概念架構

在該架構中，評鑑層面為我們所稱之超類別（SuperClass），而由評鑑層面所分述出來之四個子層面則為其次類別（SubClass），其下所包括之評鑑指標則為每個層面的例子（Instance）或物件（Object），並運用三元組的概念，我們把每個例子作為需要註解之資源物件，並加上屬性關聯（default:items，亦即評鑑方式）來為其連結描述意義（檢核重點項目）。而在這些連結的*值*(檢核重點項目)當中，又可當作另外需要註解之物件（檢核重點項目），並為其加上屬性（default:methods，亦即受評方法）連結其值（評鑑方式），最後完成本研究核心之評鑑指標知識本體架構。

第四章、系統實作

在本章，我們描述建置語意查詢系統所需之工具，以及系統實作之詳細流程，如圖 4-1 所示。實作本系統所使用的工具包含：Protégé 建置評鑑指標知識本體；Joseki 等相關套件建置 RDF 查詢服務伺服器；Microsoft Visual Web Developer 2008 Express 開發使用者網路查詢表單介面，將查詢之指令隱藏而改以網頁表單點選方式代替指令查詢，降低系統使用難度門檻，增加操作簡易度。



圖 4-1 系統實作流程圖

第一節 系統建置開發環境與工具

本系統建置之實際環境及工具整理於表 4-1，我們說明如下：

- **Protégé 3.4** (<http://protege.stanford.edu/>)：這是由美國史丹佛大學所開發出來的知識本體建構工具，是屬於免費下載使用的軟體程式，網站上目前提供最新版本為 4.0 beta 版。為了考量系統開發的穩定度與使用便利性，本系統設計因此採用相對已穩定之 3.4 版，而本系統採用此軟體程式開發知識本體，乃是基於其對於 Jena 的支援及視窗化的操作介面。
- **Jena** (<http://jena.sourceforge.net/>)：這是一套建立語意網架構的軟體程式，它支援 RDF(S)、OWL、SPARQL 所需要的建構環境，並包括了 RDF、OWL 的應用程式介面以及讀取及寫入 RDF 檔案的能力，並且擁有 SPARQL 的查詢引擎。
- **ARQ** (<http://jena.sourceforge.net/>)：這是一套支援 Jena 並且是基於其所設計的 RDF 查詢引擎，它也擁有 SPARQL、RDQL 及 ARQ 自有語法等三種查詢語法可供使用，並且可進行本機及遠端查詢工作。
- **Joseki** (<http://www.joseki.org/>)：它是一個 jena 的 SPARQL 伺服器程式，由於它使用 ARQ 及 SPARQL 通訊協定來提供服務，因此在本系統設計所開發的查詢系統中擔任 RDF 查詢伺服器。
- **Visual Web Developer 2008 Express** (<http://www.microsoft.com/express/vwd/Default.aspx>)：這是微軟提供一般網路程式開發人員，以視覺化方式進行 Web 應用程式及資料庫開發設計的 Visual Studio 2008 程式之基本入門版本，本系統設計時以其來開發設計所需之網頁表單查詢介面。

表 4-1 查詢系統開發工具

運行環境項目		開發工具
評鑑指標知識本體編輯程式環境		Protégé 3.4
伺服器端環境	語意網開發工具集	Jena 2.5.7
	RDF(S)推論引擎程式	ARQ 2.6.0
	RDF 查詢伺服器	Joseki
	網頁表單介面伺服器	IIS 5.1
	使用者操作查詢介面	Visual Web Developer 2008 Express
開發環境	ASP 程式開發環境	.Net Framework
	Java 程式運作環境	JRE 1.6.0_13
	作業系統	Windows XP SP3

第二節 建置評鑑指標知識本體

本文將以 Protégé 3.4 來建立系統所需之知識本體，因應本文之需求，在開啟 Protégé 3.4 時，我們先以開啟新專案（New Project）啟用，如圖 4-2 所示。接下來如圖 4-3，我們選擇使用 OWL/RDF 檔案後開始進入 Protégé 3.4 的工作視窗，整個視窗介面如圖 4-4。在 Protégé 3.4 的預設工作視窗中，包括了 Metadata、OWL Classes、Properties、Individuals 及 Forms 等五個工作區，Metadata 用來定義知識本體的名稱空間（Namespace），

因本文設計上無使用自訂前置詞（Prefix），我們將無須建置新的名稱空間，後續將依序在各工作區進行作業。

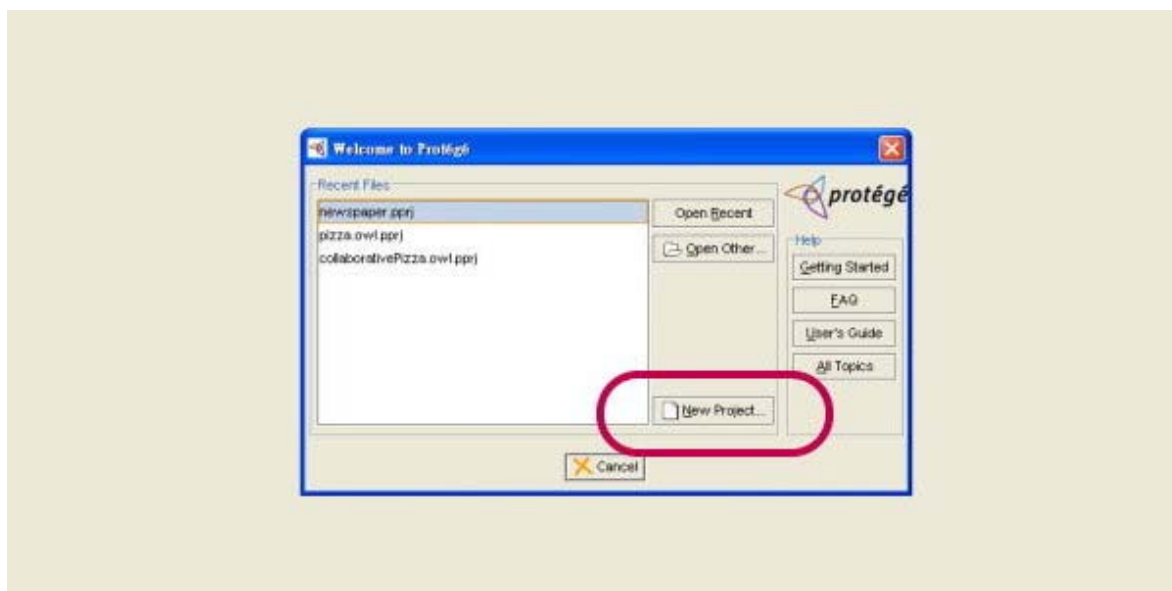


圖 4-2 開啟 Protégé 3.4 新專案

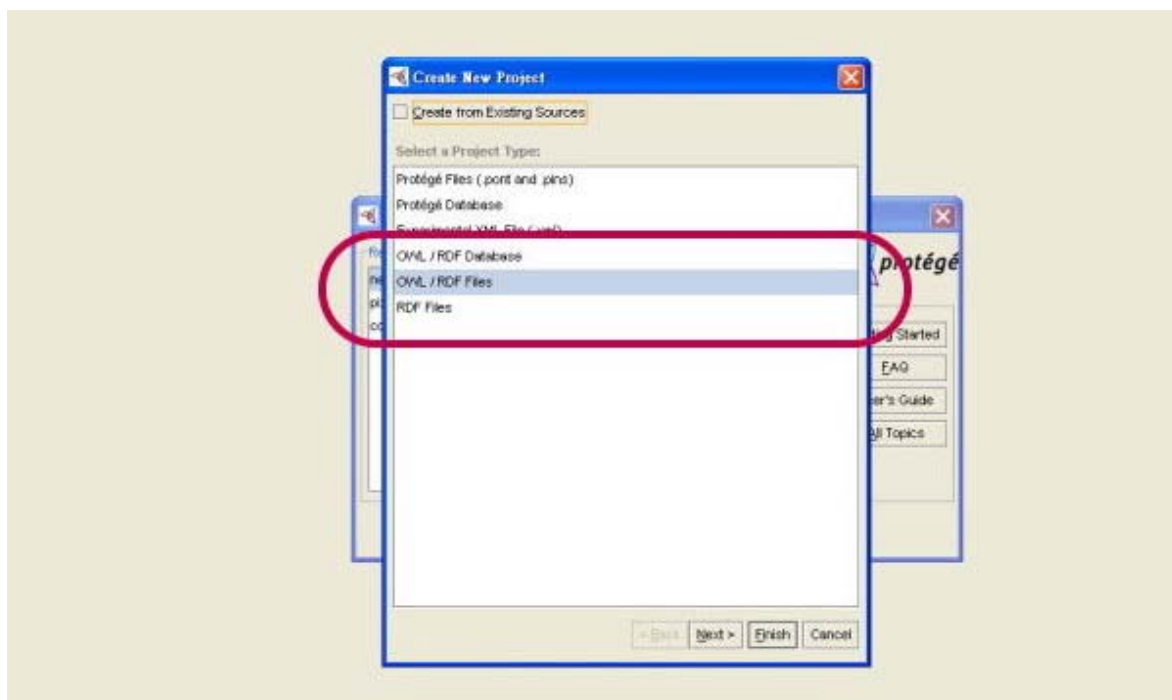


圖 4-3 選擇使用 Owl/RDF files

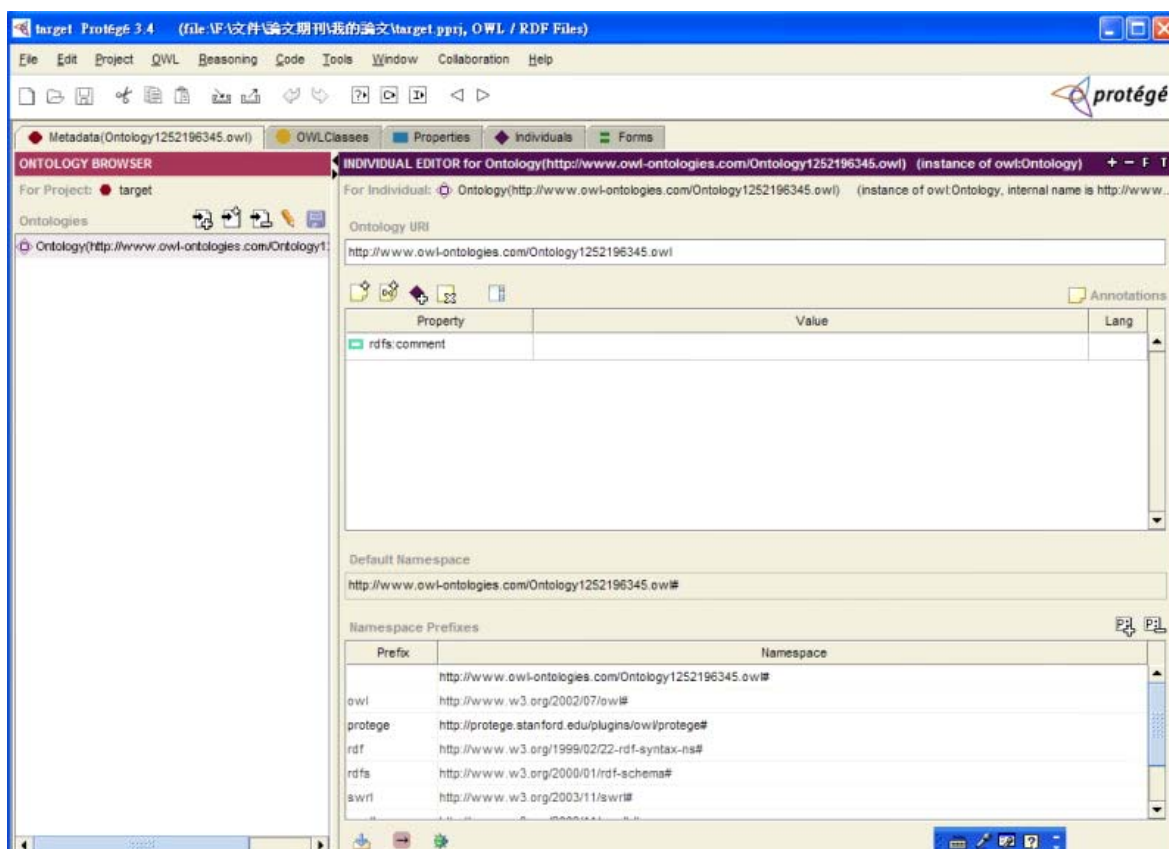


圖 4-4 Protégé 3.4 預設工作視窗介面

壹、建立類別 (Owl Classes)

依照前章系統分析設計部分所述之知識本體概念，我們開始利用 Protégé 3.4 建立評鑑指標知識本體。在本節中，我們先建立屬於較抽象的類別與次類別部分，我們點選「Owl Classes」標籤進入類別工作視窗，並在其中先新增類別。依前章建構之評鑑指標知識本體概念，為使本系統查詢速度加快，提升效能，我們將整體架構扁平化。因此，我們將建立「評鑑層面」、「檢核重點」、「評鑑方式」等三個類別，並在「評鑑層面」下建立「課程設計與教學」、「班級經營與輔導」、「研究發展與進修」、「敬業精神與態度」等次類別，建置結果如圖 4-5 所示。

貳、建立屬性 (Properties)

接下來我們點選 Properties 標籤，進入屬性工作區。之後在左方 Properties Browser (屬性瀏覽器) 內繼續選擇物件 (Object) 標籤，以建立兩個物件的屬性 (Object Properties) : items、methods (如圖 4-6 所示)。而這兩項屬性的使用領域 (Domain) 及使用範圍 (Range)，我們將依序列示於表 4-2 來分別說明。

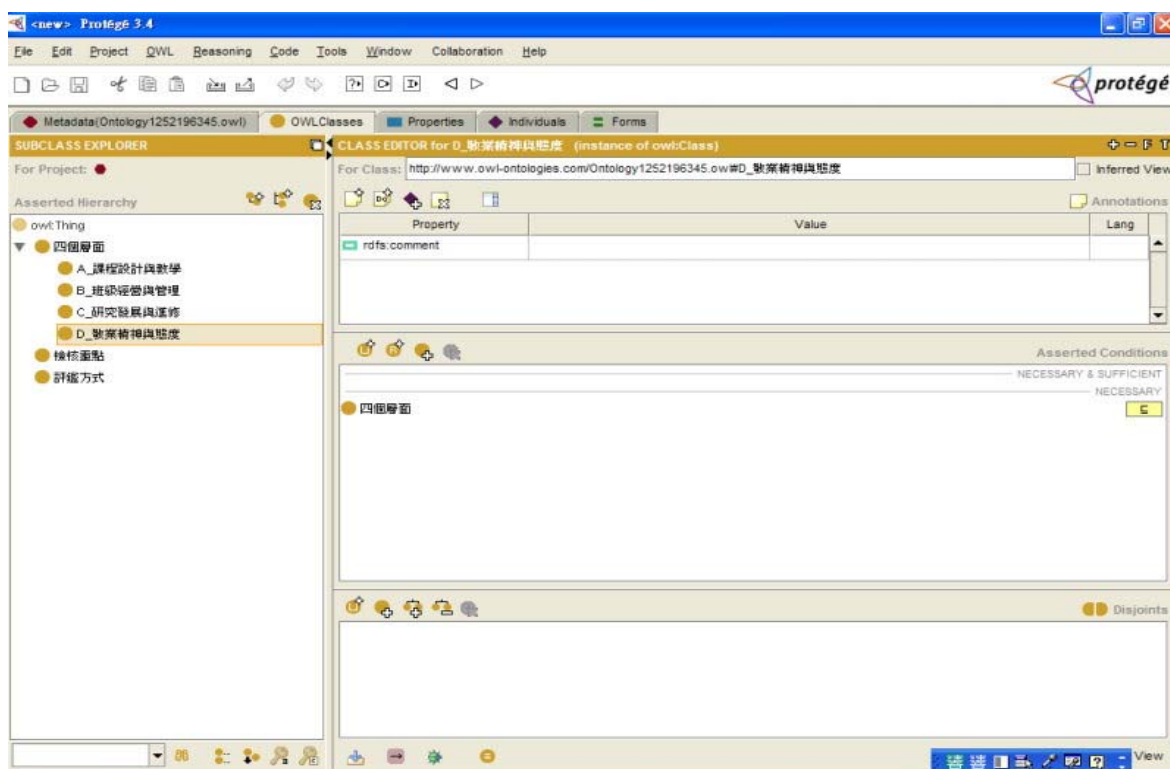


圖 4-5 使用 Protégé 3.4 建立類別與次類別

表 4-2 物件屬性的使用領域 (Domain) 及範圍 (Range)

物件屬性 (Property)	領域 (Domain)	範圍 (Range)
items	評鑑層面	檢核重點
methods	檢核重點	評鑑方式

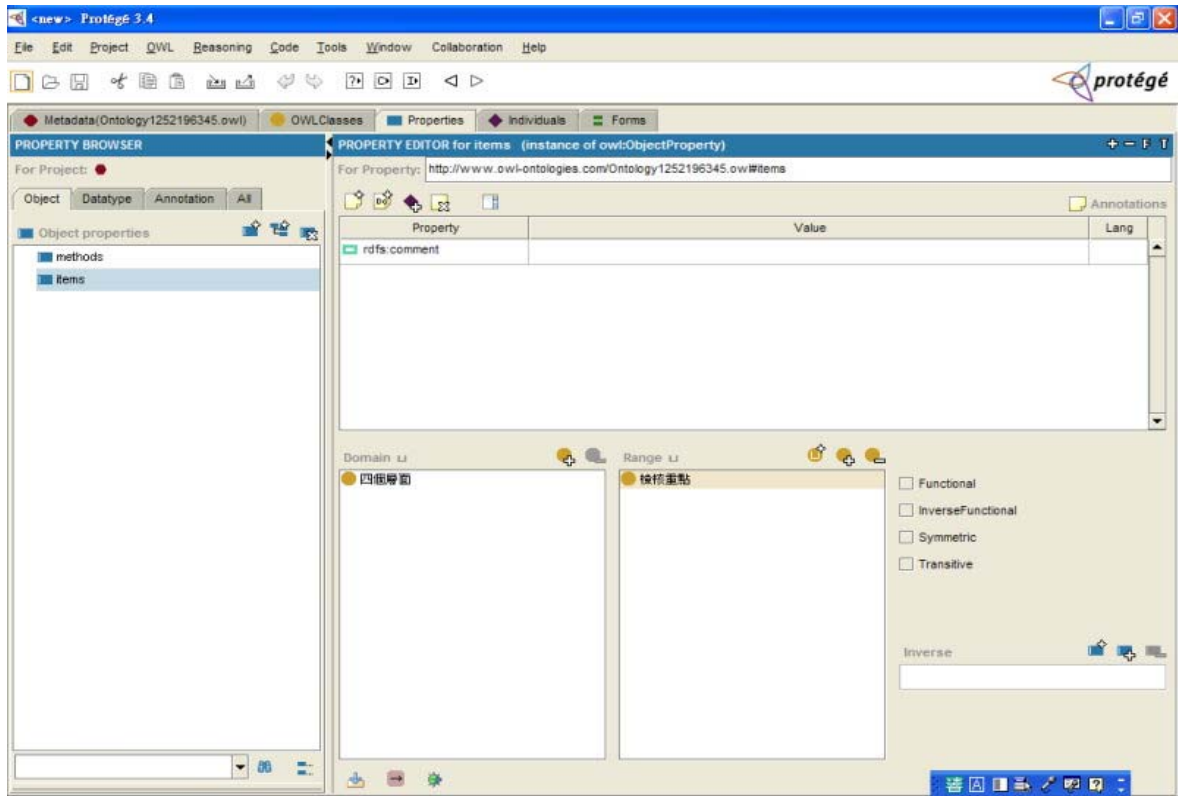


圖 4-6 使用 Protégé 3.4 建立物件屬性

參、建立實例 (Individuals)

點選 Individuals 標籤進入工作區，在此工作區共分為三個區塊，從左至右依序為類別瀏覽器(Class Browser)、例子瀏覽器(Instance Browser)及實例編輯器 (Individual Editor)；操作方式依序為：在類別瀏覽器中選取要加入實例的類別，之後在例子瀏覽器中建立例子 (Create instance)，最後在實例編輯器中修改例子的屬性。整個操作介面如圖 4-7 所示。

我們分別為「課程設計與教學」、「班級經營與輔導」、「研究發展與進修」、「敬業精神與態度」、「檢核重點」、「評鑑方式」建立各項例子，並且為「課程設計與教學」、「班級經營與輔導」、「研究發展與進修」、「敬業精神與態度」下的各項例子加上 items 屬性，並為「檢核重點」項目下的例子加上 methods 屬性（如圖 4-7）。

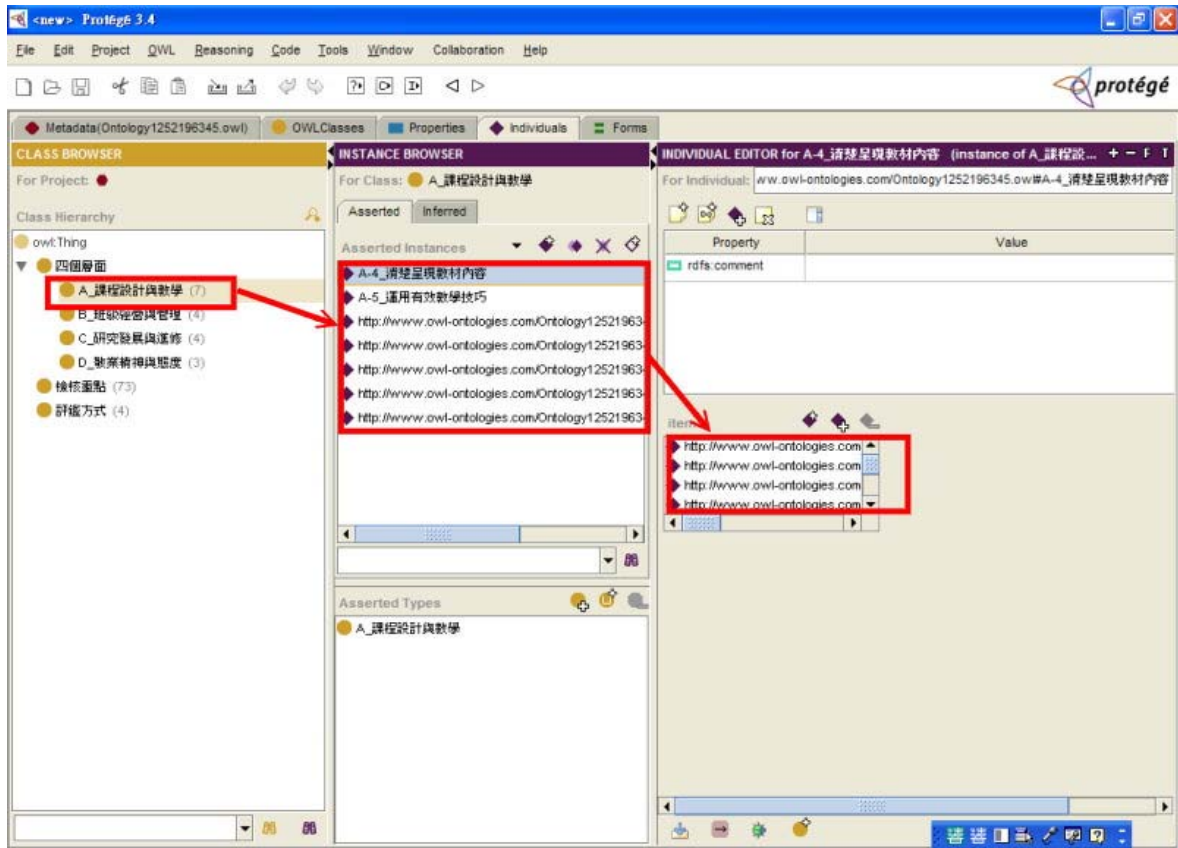


圖 4-7 使用 Protégé 3.4 建立例子及屬性關係

第三節 建置查詢服務

本文將以 joseki 網站 (<http://www.joseki.org/>) 所提供的 joseki 套件來建置查詢服務，目前網站上所提供下載的 Joseki 為 3.3.0 版，其中已包含了 Jena 及 ARQ 兩個套件所需要的運作元件，因此我們先把其安裝建置起來。

安裝 joseki，將已下載的 joseki-3.3.0 解壓縮至 c:\ (本文目錄為 c:\joseki)，接下來使用命令提示字元視窗設定環境變數(如圖 4-8 所示)，先進入 joseki 目錄，定義 JOSEKIROOT：JOSEKIROOT=c:\joseki。為免每次開機都先設定環境變數，因此我們在電腦系統中將環境變數加入，

使其開機就可自動執行。接下來，執行環境設定：bin\joseki_path，最後就是運行 server：bin\rdfserver（如圖 4-9）。運行無誤，可以看到如圖 4-10 所示之畫面。接下來，我們實際由瀏覽器確認查詢伺服器是否運作無誤（如圖 4-11）。輸入網址 <http://127.0.0.1:2020/query.html> 可看查詢介面（如圖 4-12），我們建議瀏覽器以 Mozilla 運作。

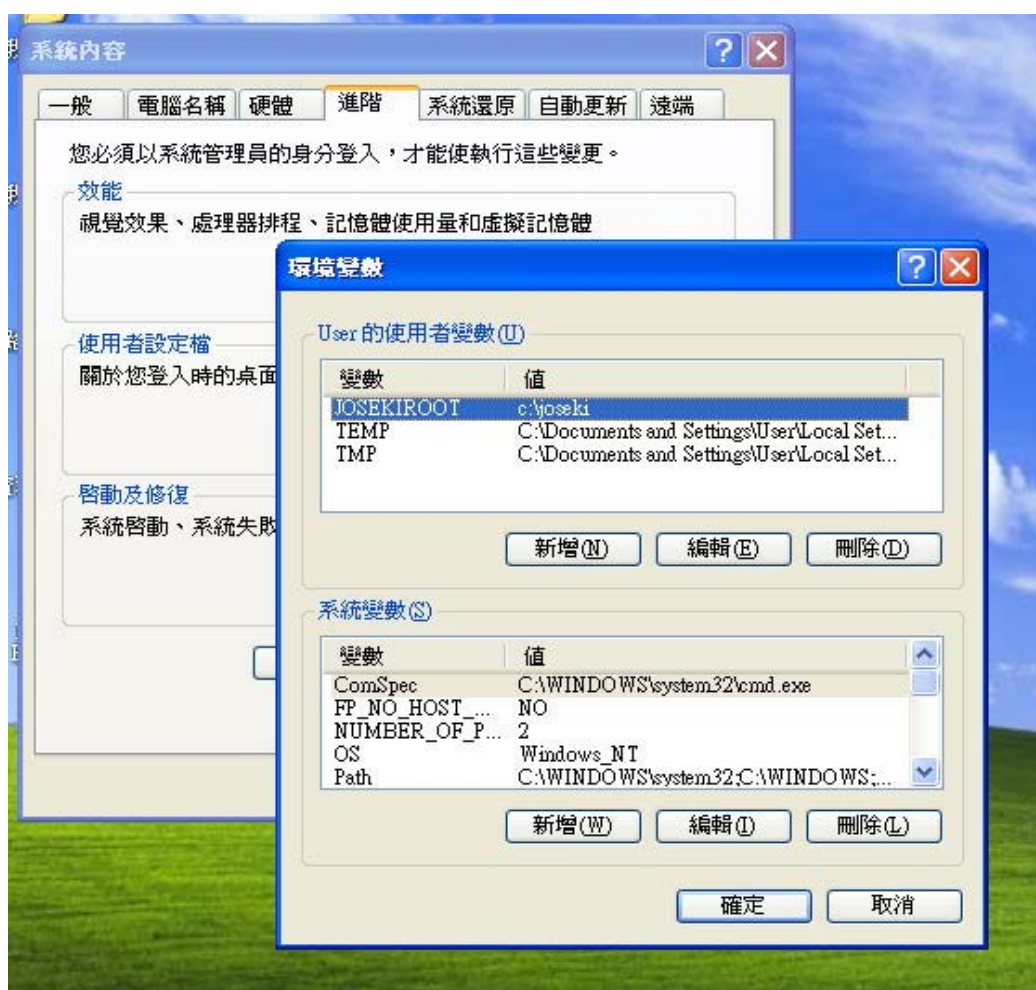


圖 4-8 設置電腦系統中的 Joseki 環境變數

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\User>cd c:\

C:\>cd joseki

C:\joseki>set JOSEKIROOT=c:\joseki

C:\joseki>bin\joseki_path
C:\joseki>bin\rdfserver
```

圖 4-9 使用命令提示字元視窗進行 joseki 設定

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - bin\rdfserver
21:37:31 INFO SPARQL :: Locking policy: multiple reader, single w
riter
21:37:31 INFO SPARQL :: Dataset description: false // Web loading
: false
21:37:31 INFO Configuration :: Dataset: Books
21:37:31 INFO Configuration :: Service reference: "sparql"
21:37:31 INFO Configuration :: Class name: org.joseki.processors.SPARG
L
21:37:31 INFO SPARQL :: SPARQL processor
21:37:31 INFO SPARQL :: Locking policy: none
21:37:31 INFO SPARQL :: Dataset description: true // Web loading:
true
21:37:31 INFO Configuration :: ==== Bind services to the server ====
21:37:31 INFO Configuration :: Service: <books>
21:37:31 INFO Configuration :: Service: <sparql>
21:37:31 INFO Configuration :: ==== Initialize datasets ====
21:37:32 INFO Configuration :: ==== End Configuration ====
21:37:32 INFO Dispatcher :: Loaded data source configuration: joseki-
config.ttl
2009-05-10 21:37:32.664::INFO: Logging to STDERR via org.mortbay.log.StdErrLog
2009-05-10 21:37:32.711::INFO: jetty-6.1.10
2009-05-10 21:37:32.898::INFO: NO JSP Support for /, did not find org.apache.ja
sper.servlet.JspServlet
2009-05-10 21:37:32.055::INFO: Started SelectChannelConnector00.0.0.0:2020
```

圖 4-10 joseki 設定完成 server 運行成功畫面

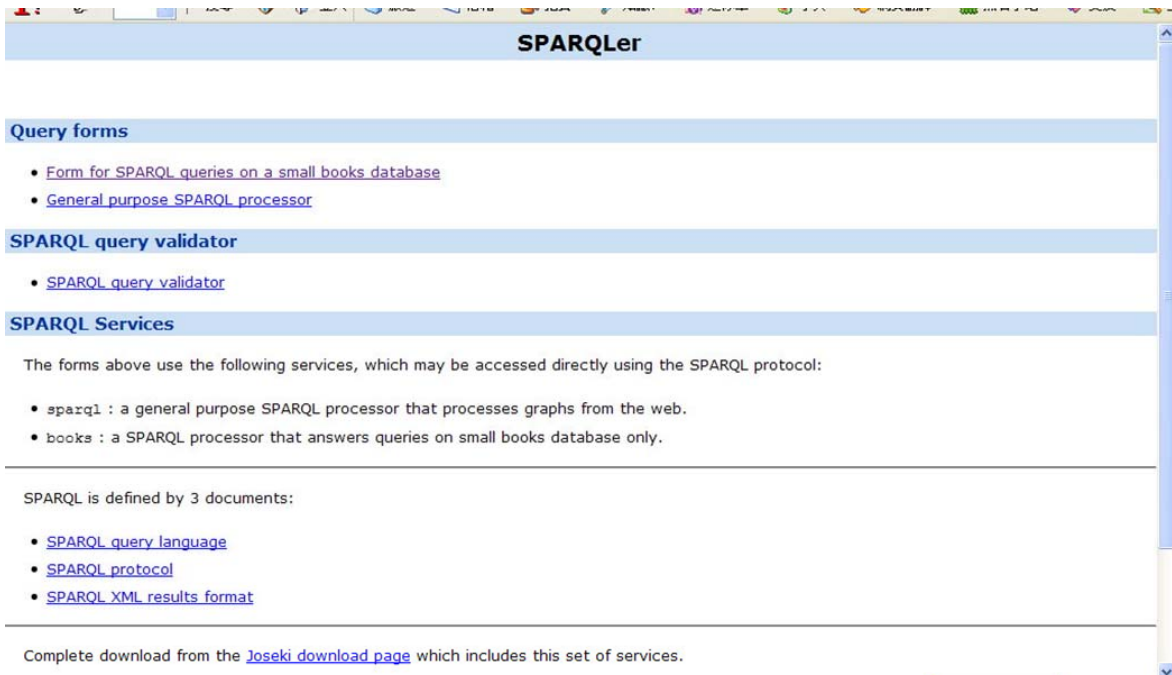


圖 4-11 以瀏覽器檢視 server 運行成功畫面

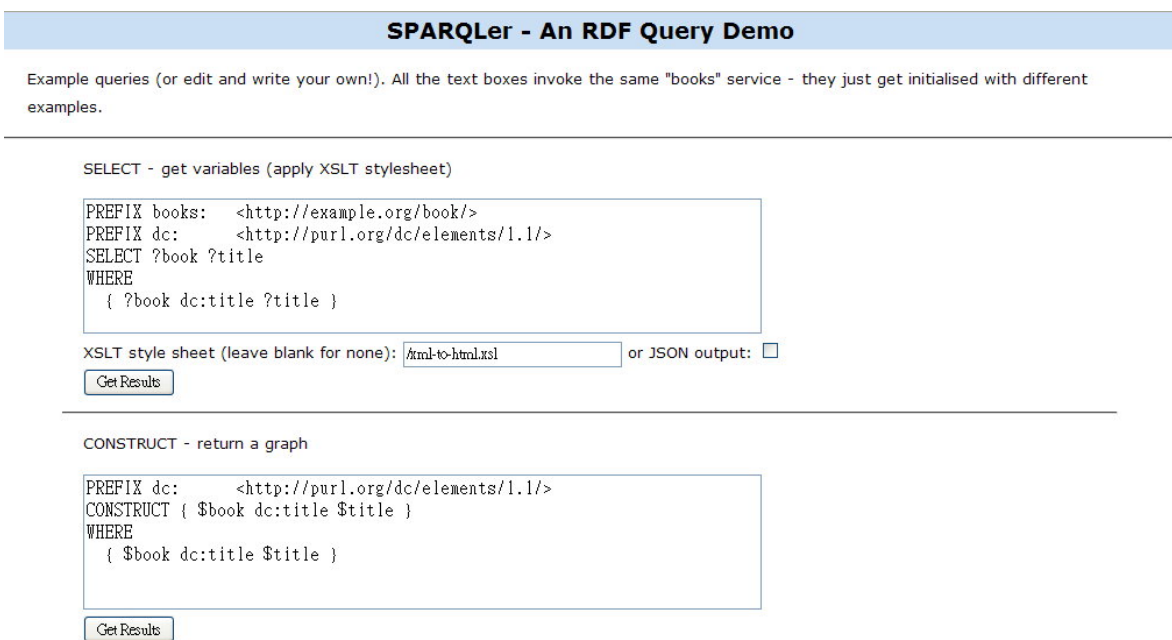


圖 4-12 SPARQL 查詢介面

我們使前一節建置完成之知識本體輸出，以供系統查詢服務使用。為配合 joseki 設定檔，我們將知識本體以 N3 格式匯出（如圖 4-13）。在此，為簡省檔案更動，我們將檔案輸出為 books.n3(joseki 預設值)，並選擇檔案輸出至 c:\joseki\data 中（如圖 4-14）。接下來，我們重複執行運行伺服器的動作：bin\rdfserver，讓系統重新載入我們的知識本體 books.n3。每次修正該 N3 檔案且重新匯出至該位置時，皆必須重複 joseki 伺服器重新運行的動作，以使其重新載入更新過之正確檔案，避免因更新過後產生查詢錯誤或傳回空值的情形發生。

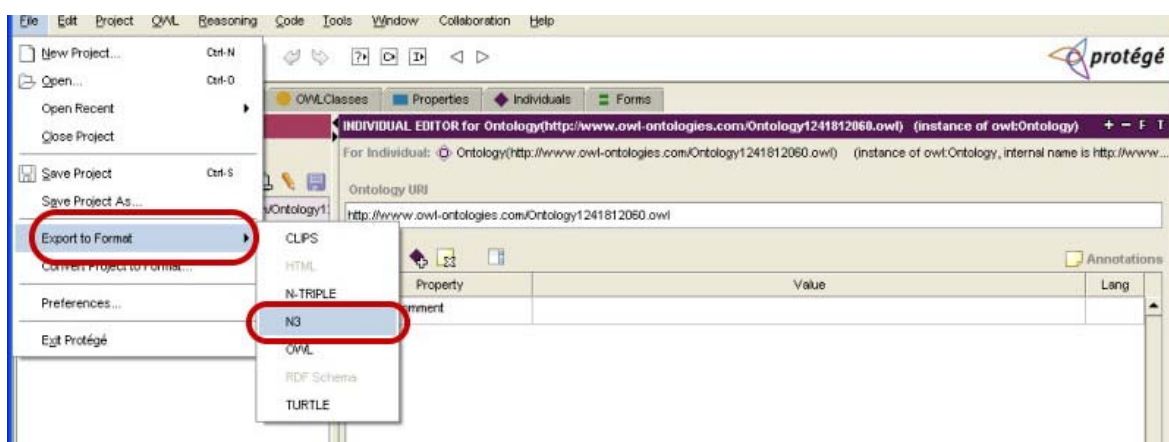


圖 4-13 使用 Protégé 3.4 匯出 N3 檔案

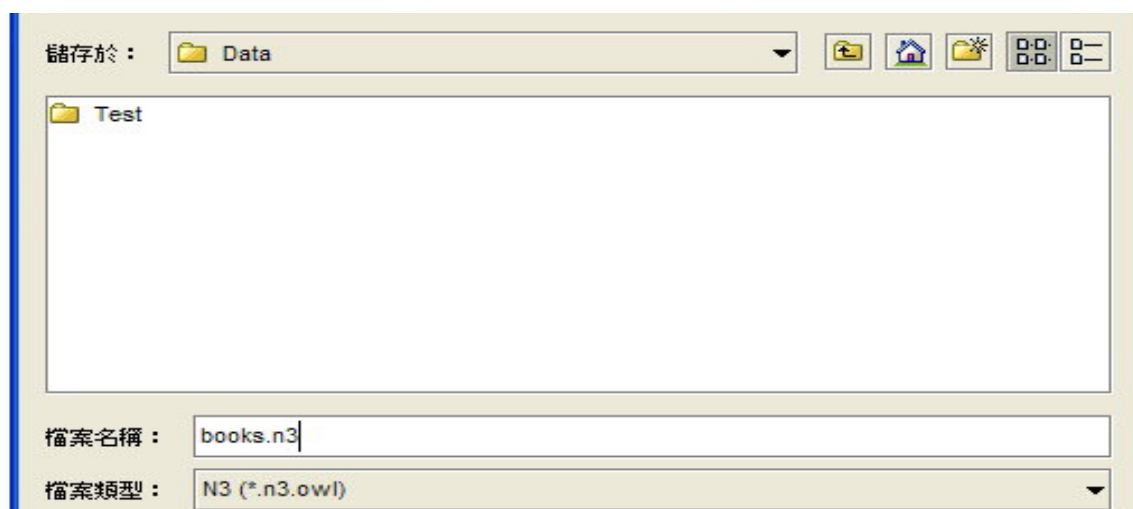


圖 4-14 將會出之 N3 檔案儲存至 Data 目錄

在進行下一個步驟前，我們先嘗試以 SPARQL 的 QUERY 介面進行簡單的查詢運行，確認是否系統可行。在查詢介面，我們輸入查詢指令（如圖 4-15 所示），經由查詢所得到結果，顯示於圖 4-16。

```

PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX default:
  <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
SELECT ?評鑑指標 ?檢核重點
WHERE {
?評鑑指標 default:items ?檢核重點
}

```

圖 4-15 以 SPARQL 進行指令查詢



The screenshot shows a web browser window with the URL `http://127.0.0.1:2023/books/query?PREFIX+rdfs%3A%3C%3E+http%3A%2F%2Fwww.w3.org%2F2000%2F01%2Frd`. The page title is "SPARQLer Query Results". The results are displayed in a table with two columns: "評鑑指標" (Evaluation Indicator) and "檢核重點" (Check Key Points). The table contains 10 rows of data, each with a URI in the first column and a corresponding description in the second column.

評鑑指標	檢核重點
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#C-3_參與校內外教師進修研習>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#C-3-3_參與校外專業進修研習或成長團體>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-4_落實學生輔導工作>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-4-3_詳實建立學生輔導資料>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-4_清楚呈現教材內容>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-4-3_正確而清楚講解重要概念、原則或技能>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#D-1_信守教育專業倫理規範>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#D-1-4_關懷文化與經濟弱勢的學生，尊重其受教權>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-7_應用良好溝通技巧>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-7-4_師生互動良好>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-6_善於運用學習評量>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-6-3_根據學習評量結果分析學習成效>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-3_促進親師溝通與合作>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-3-2_告知家長學生學習情形和各項表現>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#C-4_反思教學並尋求專業成長>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#C-4-3_依據省思結果，提出專業成長計畫>

圖 4-16 以 SPARQL QUERY 查詢之結果

第四節 網頁表單查詢介面建置

如前節圖 4-12 所示，joseki 所提供 SPARQL 查詢介面，對於一般使用者而言，還需要了解其查詢語法及使用方式，才可使查詢結果正常顯示。在使用與操作的便利性上是較不利於使用者的，若使用如此介面，將導致使用者的使用意願降低，甚至不願使用。因此，本系統將開發使用者較常接觸的網頁表單介面，以提供較佳的操作便利性。

我們使用 Visual Web Developer 2008 Express 來進行網頁表單查詢介面之建置與開發作業，圖 4-17 顯示使用 VWD 建置網頁表單介面時的操作畫面及建置完成的網頁查詢表單介面。

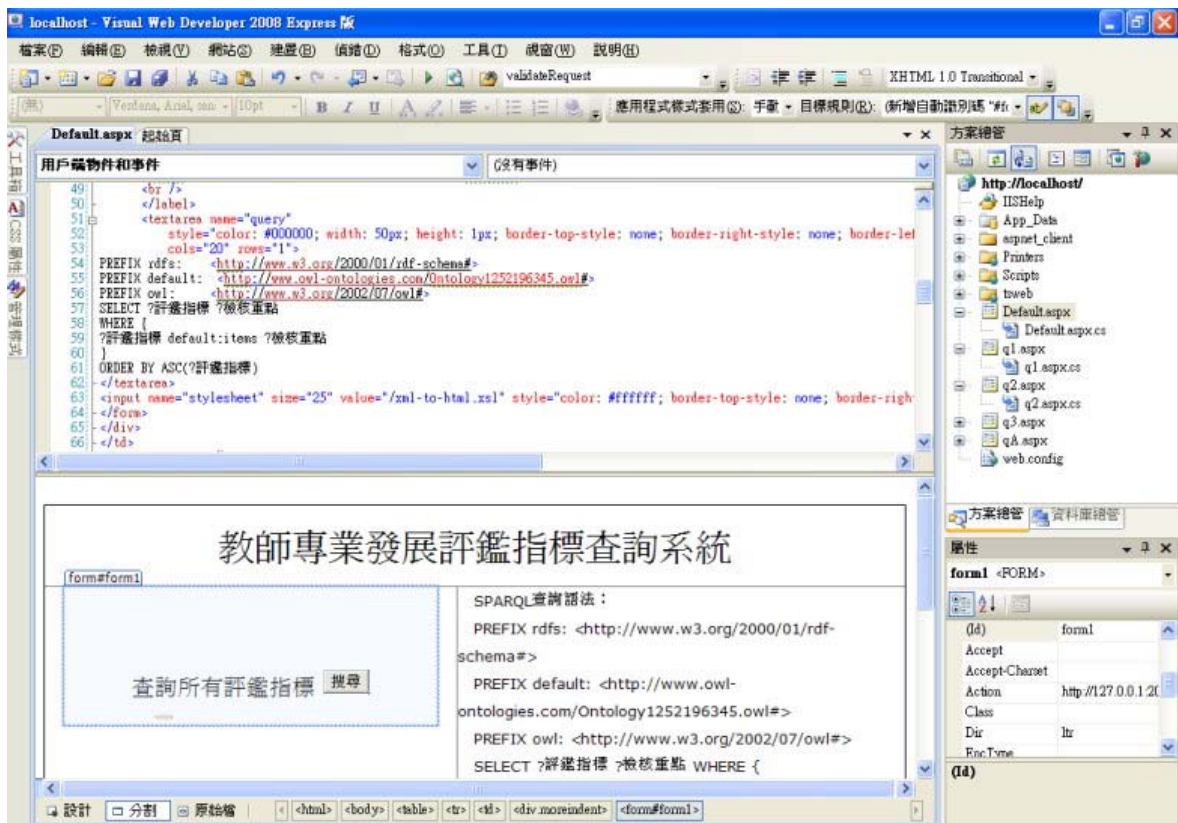


圖 4-17 以 VWD 建置網頁查詢表單之畫面

本查詢介面除了提供使用者兩種全部列示功能，並另外可以提供使用者依層面查詢評鑑指標、依評鑑指標查詢檢核重點、依檢核重點查詢評鑑方式等，並提供使用者可以自行輸入查詢語法進行進階查詢及進階組合查詢動作。所有查詢介面皆已隱含所需之 SPARQL 語法，本介面並將使用者欲查詢的語法顯示於視窗中，提供使用者學習的機會。

壹、查詢所有評鑑指標、檢核重點

本系統在首頁查詢介面即先建置兩種列示查詢功能，包括以評鑑指標及檢核重點來進行系統內所有內容之列示功能。以圖 4-18 為例，使用者在首頁的查詢表單中，可以直接點選「查詢所有評鑑指標」或是「查詢所有檢核重點」來顯示系統內已建置之資料，並且在視窗右邊欄已顯示出所使用的 SPARQL 查詢語法。我們以表 4-3 說明查詢語法的內容，並且在點選的過程中，使用者並不用自行輸入這些語法。

教師專業發展評鑑指標查詢系統	
查詢所有評鑑指標 <input type="button" value="搜尋"/>	SPARQL查詢語法： PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#> PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> SELECT ?評鑑指標 ?檢核重點 WHERE { ?評鑑指標 default:items ?檢核重點 }
查詢所有檢核重點 <input type="button" value="搜尋"/>	SPARQL查詢語法： PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#> PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> SELECT ?檢核重點 ?評鑑方式 WHERE { ?檢核重點 default:methods ?評鑑方式 }

依層面查詢指標
 查詢指標之檢核重點
 查詢檢核重點之評鑑方式
 自行輸入查詢語法
 進階組合查詢

圖 4-18 建置完成之網頁查詢表單介面

表 4-3 查詢系統 SPARQL 查詢指令-查詢所有評鑑指標

序號	內容
1	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
2	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#>
3	SELECT ?評鑑指標 ?檢核重點 ?評鑑方式
4	WHERE {
5	?評鑑指標 default:items ?檢核重點.
6	?檢核重點 default:methods ?評鑑方式
7	}
8	ORDER BY ASC (?評鑑指標) ASC (?檢核重點)

以表 4-3 為例，為點選「查詢所有評鑑指標」時執行的查詢語法，其說明如下：

- 1、2 為名稱空間，亦即定義使用到的前置詞(Prefix)。
- 3 為 WHERE{} 查詢中的「評鑑指標」、「檢核重點」及「評鑑方式」，也就是要列示出評鑑指標及對應之檢核重點，還有檢核重點可以使用的評鑑方式。
- 4、7 分別為 WHERE{} 查詢的開始與結束。
- 5 為找出評鑑指標與檢核重點，兩者間必須有 default:items 關聯。
- 6 為找出檢核重點及評鑑方式，兩者間必須有 default:methods 關聯。
- 8 為將顯示資料依評鑑指標與檢核重點以升冪排列。

將表 4-3 當中的 3、5 分別置換如表 4-4 後，即為點選「查詢所有檢核重點」之查詢語法，我們說明如下：

- 1、2 為名稱空間，亦即定義使用到的前置詞(Prefix)。
- 3 為 WHERE{} 查詢中的「檢核重點」、「評鑑方式」，也就是要列出檢核重點及其可使用之評鑑方式。
- 4、6 分別為 WHERE{} 查詢的開始與結束。
- 5 為找出所有檢核重點與評鑑方式，而兩者間必須有 default:methods 關聯。
- 7 為將顯示資料依檢核重點以升冪排列。

由系統網頁表單查詢介面與隱含之表 4-3、表 4-4 查詢語法進行查詢，將得到如圖 4-19、圖 4-20 所顯示的結果。

表 4-4 查詢系統 SPARQL 查詢指令-查詢所有檢核重點

序號	內容
1	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
2	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#>
3	SELECT ?檢核重點 ?評鑑方式
4	WHERE {
5	?檢核方式 default:methods ?評鑑方式
6	}
7	ORDER BY ASC (?檢核重點)

評鑑指標	檢核重點	評鑑方式
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>

圖 4-19 查詢所有評鑑指標之結果

檢核重點	評鑑方式
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-1_符合課程單元既定的教學目標(分段能力指標)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-1_符合課程單元既定的教學目標(分段能力指標)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>

圖 4-20 查詢所有檢核重點之結果

貳、依層面查詢評鑑指標、檢核重點

除了可以直接點選「查詢所有評鑑指標」或是「查詢所有檢核重點」來顯示系統內已建置之資料，第二項查詢可由使用者先行選擇評鑑層面，再依各層面列示所建置之評鑑指標與相對應之檢核重點。並且同樣的在視窗右邊欄顯示出所使用的 SPARQL 查詢語法，我們以表 4-5 呈現出查詢語法的內容，並以圖 4-21 顯示操作畫面。在表 4-5，我們說明如下：

表 4-5 查詢系統 SPARQL 查詢指令-依層面查詢評鑑指標

序號	內容
1	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
2	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#>
3	SELECT ?評鑑指標 ?檢核重點 ?評鑑方式
4	WHERE {
5	?評鑑指標 a default: Label .
6	?評鑑指標 default:items ?檢核重點.
7	?檢核重點 default:methods ?評鑑方式
8	}
9	ORDER BY ASC (?評鑑指標) ASC (?檢核重點)

- 1、2 為名稱空間，亦即定義使用到的前置詞(Prefix)。
- 3 為 WHERE{} 查詢中的「評鑑指標」、「檢核重點」、「評鑑方式」，也就是要列示出評鑑指標及其對應之檢核重點、評鑑方式。
- 4、8 分別為 WHERE{} 查詢的開始與結束。
- 5 為找出某項層面的評鑑指標，其中 Label 標籤會隨使用者進行下拉式選單選擇而替換。
- 6 為找出與 5 選出之符合條件的評鑑指標的檢核重點，兩者並以 default:items 關聯。
- 7 為找出與 6 選出之符合條件的檢核重點與評鑑方式，兩者並以 default:methods 關聯。
- 9 為將顯示資料依評鑑指標與檢核重點以升冪排列。

本項查詢介面與隱含之表 4-5 查詢語法進行查詢，將得到如圖 4-22 顯示畫面。



圖 4-21 依層面查詢評鑑指標之查詢頁面

評鑑指標	檢核重點
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1_建立有助於學習的班級常規>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1-1_訂定合理的班級規範與獎懲規定>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1_建立有助於學習的班級常規>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1-2_教室秩序常規維持良好>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1_建立有助於學習的班級常規>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1-3_適時增強學生的良好表現>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1_建立有助於學習的班級常規>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1-4_妥善處理學生的不當行為>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-2_營造積極的班級學習氣氛>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-2-1_善於運用學生自治組織>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-2_營造積極的班級學習氣氛>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-2-2_布置或安排適當的學習環境>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-2_營造積極的班級學習氣氛>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-2-3_教師表現教學熱忱>

圖 4-22 依層面查詢評鑑指標之結果

參、依評鑑指標查詢檢核重點與評鑑方式

本系統可以查詢依各指標列示符合之檢核重點項目，並且同樣的在視窗右邊欄顯示出所使用的 SPARQL 查詢語法。我們以表 4-6 呈現出查詢語法的內容，並以圖 4-23 顯示操作畫面。在表 4-6，我們說明如下：

- 1、2 為名稱空間，亦即定義使用到的前置詞(Prefix)。
- 3 為 WHERE{} 查詢中的「檢核重點」、「評鑑方式」，也就是要列示出使用者選定之評鑑指標及其對應之檢核重點以及可以使用的評鑑方式。
- 4、7 分別為 WHERE{} 查詢的開始與結束。
- 5 為找出使用者自選之評鑑指標(以 Label 標籤顯示，隨使用者以下拉式選單選擇而替換)所對應之所有檢核重點，兩者間以 default:items 關聯。
- 6 為找出檢核重點及對應之評鑑方式，兩者間以 default:methods 關聯。
- 8 為將顯示資料依檢核重點以升冪排列。

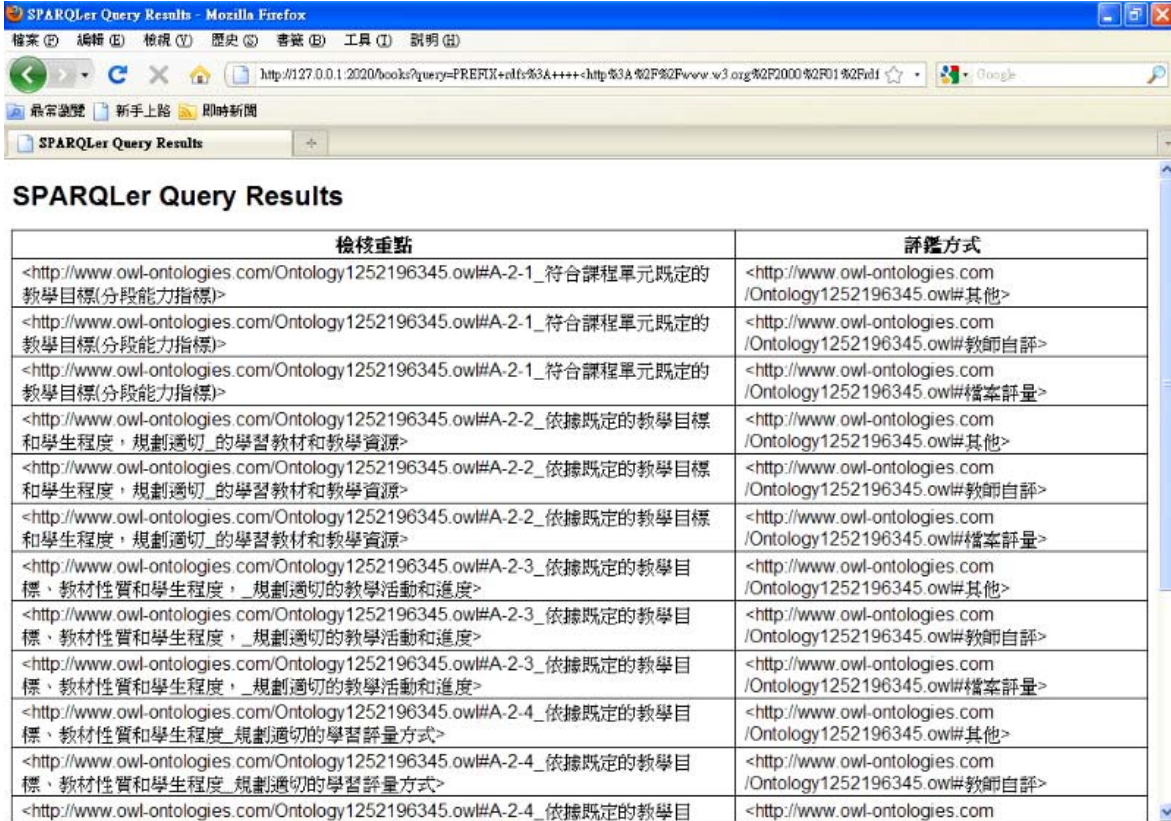
表 4-6 查詢系統 SPARQL 查詢指令-依評鑑指標查詢檢核重點

序號	內容
1	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
2	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#>
3	SELECT ?檢核重點 ?評鑑方式
4	WHERE {
5	default: Label default:items ?檢核重點.
6	?檢核重點 default:methods ?評鑑方式
7	}
8	ORDER BY ASC (?檢核重點)



圖 4-23 查詢評鑑指標之檢核重點

本項查詢介面與隱含之表 4-6 查詢語法進行查詢，將得到如圖 4-24 顯示畫面。



檢核重點	評鑑方式
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-1_符合課程單元既定的教學目標(分段能力指標)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-1_符合課程單元既定的教學目標(分段能力指標)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-1_符合課程單元既定的教學目標(分段能力指標)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-2_依據既定的教學目標和學生程度，規劃適切_的學習教材和教學資源>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-2_依據既定的教學目標和學生程度，規劃適切_的學習教材和教學資源>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-2_依據既定的教學目標和學生程度，規劃適切_的學習教材和教學資源>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-3_依據既定的教學目標、教材性質和學生程度，_規劃適切的教學活動和進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-3_依據既定的教學目標、教材性質和學生程度，_規劃適切的教學活動和進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-3_依據既定的教學目標、教材性質和學生程度，_規劃適切的教學活動和進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-4_依據既定的教學目標、教材性質和學生程度_規劃適切的學習評量方式>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-4_依據既定的教學目標、教材性質和學生程度_規劃適切的學習評量方式>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-4_依據既定的教學目	<http://www.owl-ontologies.com

圖 4-24 查詢評鑑指標之檢核重點之結果

肆、依檢核重點查詢評鑑方式

使用者也可以查詢各檢核重點項目所可使用的評鑑方式，並且同樣的在視窗右邊欄顯示出所使用的 SPARQL 查詢語法。我們以表 4-7 呈現出查詢語法的內容，並以圖 4-25 顯示操作畫面。在表 4-7，我們說明如下：

- 1、2 為名稱空間，亦即定義使用到的前置詞(Prefix)。
- 3 為 WHERE{} 查詢中的「評鑑方式」，也就是要列示出使用者選定之檢核重點其可使用之評鑑方式。
- 4、6 分別為 WHERE{} 查詢的開始與結束。
- 5 為找出使用者自選之檢核重點（Label 標籤顯示部分，為隨使用者進行下拉式選單選擇而替換）可使用之所有評鑑方式，兩者間以 default:methods 關聯。
- 7 為將顯示資料依評鑑方式以升冪排列。

表 4-7 查詢系統 SPARQL 查詢指令-依檢核重點查詢評鑑方式

序號	內容
1	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
2	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#>
3	SELECT ?評鑑方式
4	WHERE {
5	default: <i>Label</i> default:items ?評鑑方式
6	}
7	ORDER BY ASC (?評鑑方式)

本項查詢介面與隱含之表 4-7 查詢語法進行查詢，將得到如圖 4-26 顯示畫面。



圖 4-25 查詢檢核重點可使用之評鑑方式



圖 4-26 查詢檢核重點可使用之評鑑方式之結果



圖 4-27 自行輸入查詢語法操作頁面

伍、使用者自行輸入查詢語法

本系統提供使用者可以自行輸入 SPARQL 查詢語法，進行自訂之查詢作業，操作介面如圖 4-27 所示。

陸、進階組合條件查詢

本系統亦提供使用者進階組合查詢詞語，進行各項查詢。同樣的在視窗右邊欄顯示出所使用的 SPARQL 查詢語法，我們以表 4-8 呈現出查詢語法的內容，並以圖 4-28 顯示操作畫面。在表 4-8，我們說明如下：

- 1、2 為名稱空間，亦即定義使用到的前置詞（Prefix）。
- 3 為 WHERE{} 查詢中的「評鑑指標」、「檢核重點」、「評鑑方式」，也就是列示出使用者選定之評鑑指標、檢核重點及使用之評鑑方式。
- 4、11 分別為 WHERE{} 查詢的開始與結束。

- 5 為找出使用者自選之評鑑層面下 (Label1 標籤顯示, 隨使用者進行下拉式選單選擇而替換) 可使用之評鑑指標。
- 6 為過濾評鑑指標中是否含有使用者自訂之評鑑指標語詞 (Label2 標籤顯示, 隨使用者輸入而替換), 其類似關聯式資料庫中的「LIKE」功能。
- 7 為找出與已過濾評鑑指標中含有使用者自訂之評鑑指標語詞關聯之檢核重點, 兩者間以 default:items 關聯。
- 8 為過濾檢核重點中是否含有使用者自訂之檢核重點語詞 (Label3 標籤顯示, 隨使用者輸入而替換), 其類似關聯式資料庫中的「LIKE」功能。
- 9 為找出與已過濾檢核重點中含有使用者自訂之檢核重點語詞關聯之評鑑方式, 兩者間以 default:methods 關聯。
- 10 為過濾評鑑方式中是否含有使用者自訂之評鑑方式語詞 (Label4 標籤顯示, 隨使用者輸入而替換), 其類似關聯式資料庫中的「LIKE」功能。
- 12 為將顯示資料依評鑑指標、檢核重點以升冪排列。

表 4-8 查詢系統 SPARQL 查詢指令-進階組合查詢語法

序號	內容
1	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
2	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#>
3	SELECT ?評鑑指標 ?檢核重點 ?評鑑方式
4	WHERE {
5	?評鑑指標 a default: <i>Label1</i> .
6	FILTER regex(str(?評鑑指標),” <i>Label2</i> ”).
7	?評鑑指標 default:items ?檢核重點 .
8	FILTER regex(str(?檢核重點),” <i>Label3</i> ”).
9	?檢核重點 default:methods ?評鑑方式 .
10	FILTER regex(str(?評鑑方式),” <i>Label4</i> ”).
11	}
12	ORDER BY ASC (?評鑑指標) ASC(?檢核重點)

本項查詢介面與隱含之表 4-8 查詢語法進行查詢，將得到如圖 4-29 顯示畫面。



圖 4-28 進階組合查詢語法之操作

評鑑指標	檢核重點	評鑑方式
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2_研擬適切的教学計畫>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-1_符合課程單元既定的教學目標(分段能力指標)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2_研擬適切的教学計畫>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-1_符合課程單元既定的教學目標(分段能力指標)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>

圖 4-29 進階組合查詢之結果

本系統除了進行各項查詢作業外，亦在各查詢介面顯示即將進行查詢的 SPARQL 查詢語法。另外，為讓使用者能在各項查詢介面輕易切換功能，表單介面下方亦提供各查詢介面之切換點選功能，以提供更便利的使用者之操作介面。

第五節 系統應用實例

壹、案例一：

使用者已明確知道想要進行有關課程與教學、教法的評鑑，因此要參考有關這方面的評鑑指標及相關的檢核重點、可運用的評鑑方式。進入本系統後，可以點選「依層面查詢指標」進行查詢，並選擇「層面 A」開始查詢，其查詢操作畫面及結果分別顯示於圖 4-30 及圖 4-31。

圖 4-30 案例一查詢操作頁面

評鑑指標	檢核重點	評鑑方式
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-1_選用合適的教材>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1_展現課程設計能力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-1-2_研擬任教科目授課大綱或教學進度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#檔案評量>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2_研擬適切的教學計畫>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#A-2-1_符合課程單元既定的教學目標(分段能力指標)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#其他>
<http://www.owl-ontologies.com	<http://www.owl-ontologies.com	<http://www.owl-ontologies.com

圖 4-31 案例一查之詢結果

貳、案例二：

使用者想從已知的評鑑指標查詢有關「清楚呈現教材內容」的檢核重點、可運用的評鑑方式。進入本系統後，可以點選「查詢指標之檢核重點」進行查詢，並選擇「A-4」開始查詢，其查詢操作畫面及結果分別顯示於圖 4-32 及圖 4-33。



圖 4-32 案例二查詢操作頁面

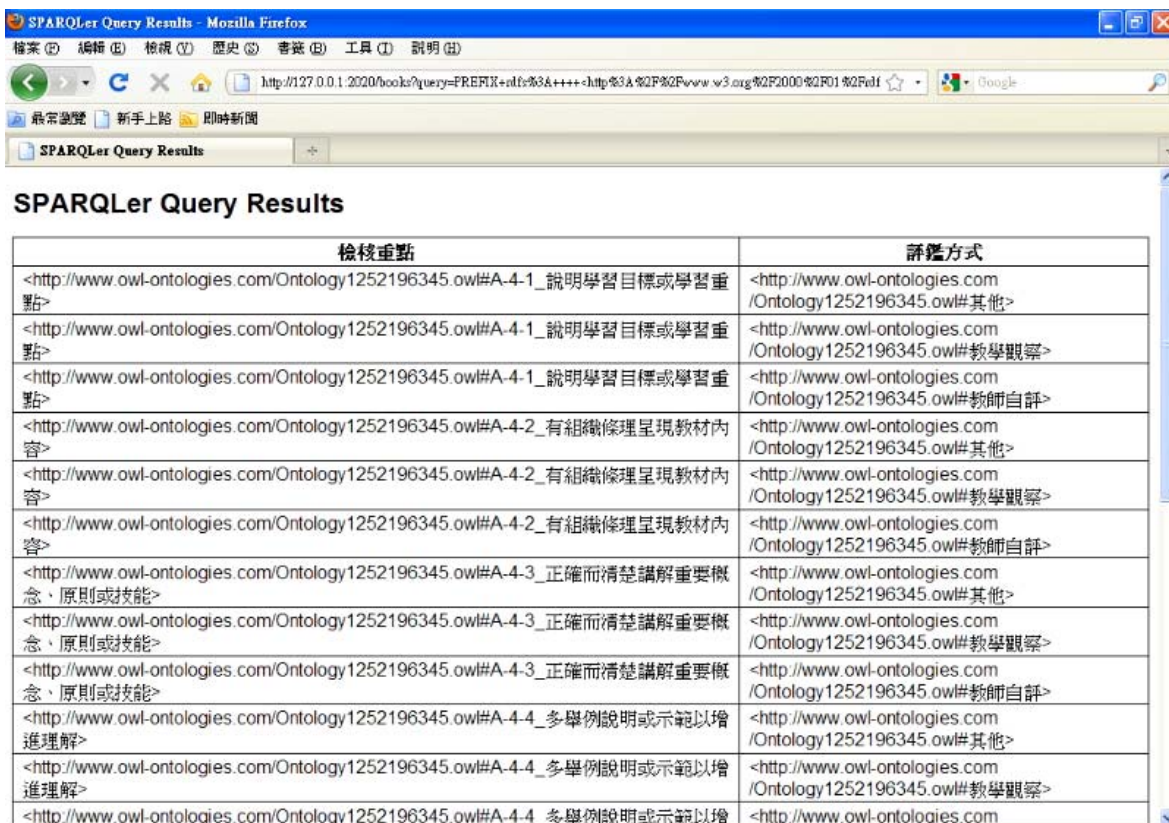


圖 4-33 案例二之查詢結果

參、案例三：

使用者想從系統查詢有關「班級經營與管理」方面有關「班級」的評鑑指標還有它的檢核重點主要在「學生」方面，並且運用的評鑑方式是「自評」。進入本系統後，可以點選「進階組合查詢」進行查詢，並選擇「層面 B」，在自訂查詢評鑑指標、檢核重點及評鑑方式語詞分別填入「班級」、「學生」及「自評」開始查詢，其查詢操作畫面及結果分別顯示於圖 4-34 及圖 4-35。

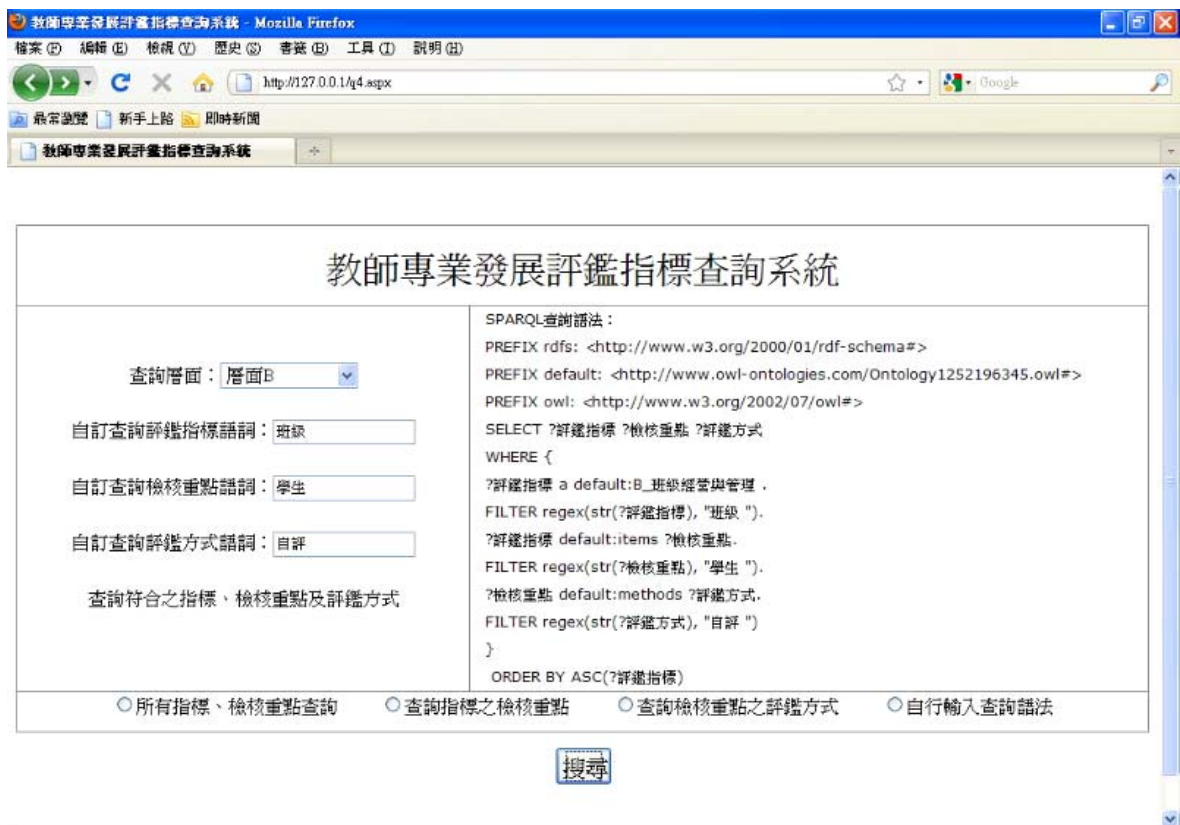
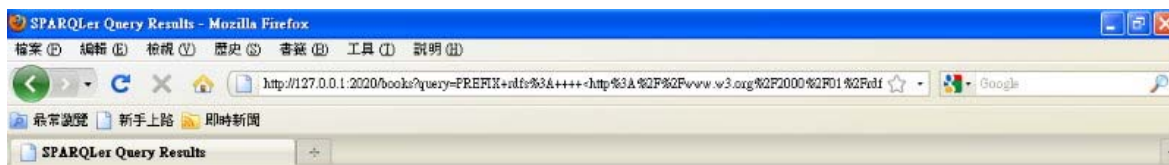


圖 4-34 案例三查詢操作頁面



SPARQLer Query Results

評鑑指標	檢核重點	評鑑方式
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1_建立有助於學習的班級常規>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1-3_適時增強學生的良好表現>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1_建立有助於學習的班級常規>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-1-4_妥善處理學生的不當行為>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-2_營造積極的班級學習氣氛>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-2-1_善於運用學生自治組織>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-2_營造積極的班級學習氣氛>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#B-2-4_學生能專注於學習>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1252196345.owl#教師自評>

圖 4-35 案例三之查詢結果

第五章、結論與未來展望

第一節 結論

查詢系統最希望提供的，莫過於操作上的便利性與資料搜尋的適用、即時性。本文利用知識本體的概念與方法，並將其建置於教師專業發展評鑑指標規準的參考查詢使用上，主要是利用教育部所提供的參考規準表，將各相關的資源與資料，利用知識本體當中抽象概念—具體實例的關係表達出來，並透過各項關係間的屬性連結，讓每個實例與需要被描述的資源能夠達到被具體與充分描述的註解。

我們透過語意查詢系統實作的方式，除前述知識本體概念之運用，並搭配上相關軟體程式套件之開發與設計，完成了教師專業發展評鑑指標語意查詢系統及網頁表單查詢介面之建置，可以提供學校教師在即將進行教師專業發展評鑑規準發展時，輕鬆且便利的獲取所需要的參考資源，達到減低教師負擔的功效，發揮資訊系統的實際效用。

藉由本項評鑑指標語意查詢系統之建置，將可以把已發展可供參考之評鑑規準加以整合，並透過網路化的查詢系統建置，達到資訊資源集中及分享的效用。

第二節 未來展望

我們所建置的知識本體資料來源，僅參考教育部所提供之試辦計畫參考規準表，若是能夠在後續的使用上，持續建置由各種不同來源（網路蒐集、研習進修資料...等）之評鑑指標參考內容，將可以使本系統之效用持續擴增。然而，若是按照前列章節中，依序建置各項資料之方式擴充系統知識本體，卻將有導致建置與管理端耗時費力之虞，關於此一

問題，我們提出未來研究與發展的方向如下：

- 建置自動化軟體代理人程式，自動蒐集且依規則持續擴充知識本體內容。
- 是否建立多點式異地備援機制，定時進行資料備份之方式與異地資料同步化處理，減少資料因集中或單一機器服務造成之資料毀損性災難。

參考文獻

一、中文部份：

1. 江惠真，“教師專業發展評鑑促進學校革新之個案研究”，台灣師範大學教育學系碩士論文，2009。
2. 吳育賢，“開發語意查詢系統協助教案之編寫”，南華大學資訊管理學系碩士論文，2008。
3. 阮明淑、溫茂達，“Ontology 應用於知識組織之初探”，佛教圖書館館訊 32 期，6-17 頁，2002。
4. 林秀香，“國民小學實施教師專業發展評鑑之行動研究”，嘉義大學師範學院教育行政與政策發展研究所碩士論文，2008。
5. 林建良，“以知識本體提供代理人建構共通之協商環境—以生產排成協商為例”，中原大學資訊管理學系碩士論文，2005。
6. 邱馨儀，“國民小學教師知識管理教學檔案管理與教師專業發展關係之研究”，政治大學教育系博士論文，2006。
7. 戚玉樑，“以本體技術為基礎的知識庫建置程序及其應用”，Journal of Information, Technology and Society，2005。
8. 教育部，“中小學教師專業發展評鑑網”，<http://140.111.34.34/moe/index.php>。
9. 陳亮廷，“以 RDF 為基礎之 XML DTD 整合研究”，朝陽科技大學資訊管理系碩士論文，2005。
10. 游卓凡，“以語意化同儕網路建立產業知識管理系統”，大同大學資訊工程研究所碩士論文，2007。
11. 黃居仁，“語意網、辭網與知識本體：淺談未來網路上的知識運籌”，佛教圖書館館訊 33 期，6-21 頁，2003。
12. 資策會，“資策會 FIND 網站-上網人口”，<http://www.find.org.tw/>。
13. 潘紫菁，“應用本體論強化軟體技術之知識管理”，成功大學工程科學研究所碩士論文，2006。
14. 鍾正男，“以知識本體為基礎的語意查詢系統之研究—以圖書館為例”，大葉大學資訊管理學系研究所碩士論文，2004。

二、英文部份：

1. Deborah ,L. and Frank, V. H., “OWL Web Ontology Language Overview”, W3C Recommendation, 2004 ◦
2. Eric, M., “Weaving Meaning : An Overview of The Semantic Web”, <http://www.w3.org/2004/Talks/0120-semweb-umich> ◦
3. Eric, P. et al., “SPARQL Query Language for RDF”, W3C Recommendation, 2008 ◦
4. Frank, M. and Eric, M., “RDF Primer”, W3C Recommendation, 2004 ◦
5. Grigoris ,A. and Frank V. H., “A Semantic Web Primer”, Massachusetts Institute of Technology, 2004 ◦
6. Berners-Lee, T., “Notation 3—An Readable Language for Data on The Web”, <http://www.w3.org/DesignIssues/Notation3.html>, 2006 ◦