

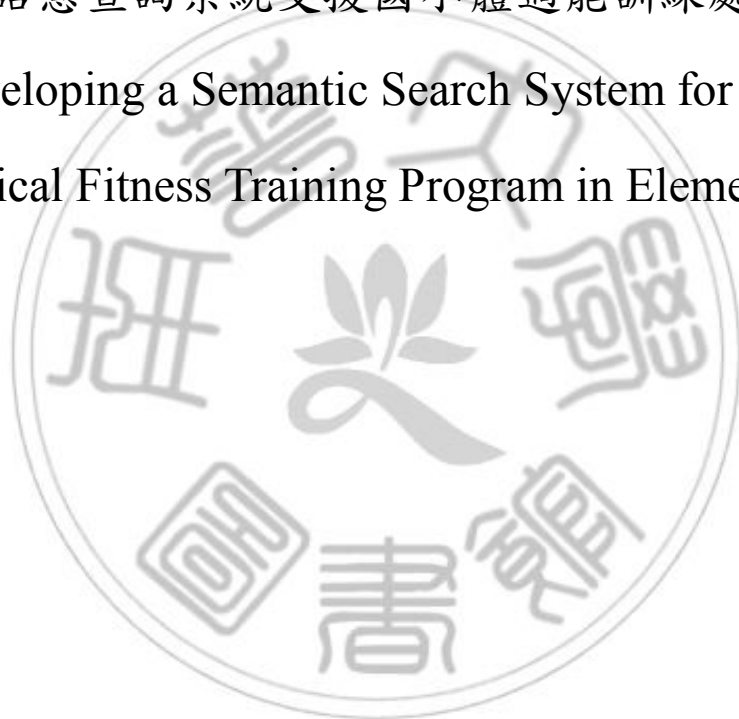
南 華 大 學

資訊管理學系

碩士論文

開發語意查詢系統支援國小體適能訓練處方之擬定

Developing a Semantic Search System for Planning
the Physical Fitness Training Program in Elementary School



研究生：曾國峰

指導教授：邱英華

中華民國 99 年 6 月

南 華 大 學

資訊管理學系

碩 士 學 位 論 文

開發語意查詢系統支援國小體適能訓練處方之擬定

研究生： 曾國峰

經考試合格特此證明

口試委員： 邱華
阮金濟
Ngan Z

指導教授： 邱華

系主任(所長)： 陳國貴

口試日期：中華民國 99 年 6 月 9 日

誌 謝

「萬事都互相效力，叫愛神的人得益處！」感謝神，讓我完成了碩士論文，能夠完成研究所的學業，絕非倚靠自己的聰明，而是有從神而來的奇妙安排，讓我有機會能成為邱英華教授指導的研究生，教授對於論文不辭辛勞的細心指導以及在科富、宜玲與榕謙同學們的相互鞭策與砥礪之下，才能順利完成碩士學位，還有同事-耀民老師與明昇主任，不時地關心我的求學的過程，在課業或電腦技術上遇有難題時，他們總會熱心的把所學毫不藏私地傾囊相授並且適時地給予意見與鼓勵，讓我的求學之路輕省不少；另一方面，在兩年的求學生涯中，亦要感謝鍾國貴所長以及系上的老師們，不僅於課堂上專業知識的傳授也在實務上分享寶貴的經驗，如此豐厚的收穫更是千金難買的體驗。

口試期間，有幸能獲得陳仁義與阮金聲兩位教授對於論文的修正給予寶貴意見，使本文能更加充實與完整，在此致上萬分的謝意。

最後，特別要感謝我的妻子怡菁，在進修期間不住地為我禱告與感謝神，更在我撰寫論文最忙碌的時刻，常常獨自肩負起照顧未滿周歲的寶貝女兒曾妍與處理家中大小瑣碎事的重擔，讓我在埋首研究之餘，亦能享受舒適與甜蜜的家庭生活，真是一位不可多得的賢內助，感謝妳。將一切的感恩及榮耀歸與神！

開發語意查詢系統支援國小體適能訓練處方之擬定

學生：曾國峰

指導教授：邱英華

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘 要

體適能 (Physical Fitness) 的教學與訓練，現已成為國小體育教學中不可或缺的一環。有關體適能訓練的資訊，雖然可以在網路或相關專業書籍上找到，但是使用傳統的搜尋引擎要取得適合於國小體適能訓練的資料，常需耗費大量的時間與精力過濾掉大量不適合國小學童年齡的訓練型態。

為了解決上述的問題，本文應用語意網技術 (Semantic Web Technology)，建置一個以知識本體 (Ontology) 為基礎的國小體適能訓練語意查詢系統。本系統可以提供適合國小的體適能訓練型態給予教師及學生，用來擬定班級或個人體適能訓練處方 (Training Program) 之參考，進而達到訓練或改善體適能之目的。

關鍵字：體適能、語意網技術、知識本體、訓練處方、訓練型態

Developing a Semantic Search System for Planning the Physical Fitness Training Program in Elementary School

Student : Kuo-Feng Tseng

Advisors : Dr. Yin-Wah Chiou

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

ABSTRACT

Teaching and training of Physical Fitness nowadays has become a necessary part of physical education in elementary school. Though we can find the information of Physical Fitness training through related books or on the Internet, using the traditional search engines to get the information of Physical Fitness training that fits to the elementary school often wastes lots of time and energies on filtering large amount of improper types of training for elementary school students.

To solve the above problem, this thesis applies the Semantic Web Technology to build an Ontology-based Semantic Search System for planning the Physical Fitness training program in elementary school. The system provides an appropriate Physical Fitness training type for the teachers and students in elementary school. Furthermore, it can be a reference of making Physical Fitness training program for grades or individual to reach the goal of training or improving the Physical Fitness.

Keywords : Physical Fitness 、 Semantic Web Technology 、 Ontology 、
Training Program 、 Training Type

目 錄

書名頁.....	i
論文口試合格證明.....	ii
著作財產權同意書.....	iii
論文指導教授推薦書.....	iv
誌謝.....	v
中文摘要.....	vi
英文摘要.....	vii
目錄.....	viii
表目錄.....	ix
圖目錄.....	x
第一章、緒論.....	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的.....	3
第三節 研究方法與限制.....	4
第四節 論文架構.....	5
第二章、文獻探討.....	6
第一節 體適能的介紹與重要性.....	6
第二節 訓練處方.....	11
第三節 語意網技術.....	12
第四節 知識本體.....	16
第三章、系統分析與設計.....	19
第一節 系統架構.....	19
第二節 國小體適能訓練知識本體之建置.....	21
第四章、系統實作.....	33
第一節 開發系統與設置系統執行環境工具.....	34
第二節 伺服器端操作環境之設置.....	35
第三節 國小體適能訓練知識本體之建置.....	40
第四節 使用者查詢介面之建置.....	45
第五節 系統應用案例.....	67
第五章、結論與未來展望.....	73
第一節 結論.....	73
第二節 未來展望.....	74
參 考 文 獻.....	75

表 目 錄

表 2-1 健康與競技體適能組成要素.....	7
表 2-2 健康體適能與競技體適能之差異.....	8
表 2-3 台閩地區中小學學生體適能測驗項目.....	9
表 3-1 班級體適能訓練處方簡表.....	22
表 3-2 體適能要素之實例.....	24
表 3-3 徒手活動之實例.....	24
表 3-4 器材活動之實例.....	28
表 3-5 訓練型態與適用年級之分類.....	31
表 4-1 系統開發與操作環境設置工具一覽.....	35
表 4-2 定義屬性之領域及範圍.....	43
表 4-3 SPARQL 查詢指令一.....	46
表 4-4 SPARQL 查詢指令二.....	48
表 4-5 SPARQL 查詢指令三.....	50
表 4-6 SPARQL 查詢指令四.....	51
表 4-7 SPARQL 查詢指令五.....	53
表 4-8 SPARQL 查詢指令六.....	55
表 4-9 SPARQL 查詢指令七.....	56
表 4-10 SPARQL 查詢指令八.....	58
表 4-11 SPARQL 查詢指令九.....	59
表 4-12 SPARQL 查詢指令十.....	61
表 4-13 SPARQL 查詢指令十一.....	62
表 4-14 <進階查詢-1> SPARQL 查詢指令.....	64
表 4-15 <進階查詢-2>SPARQL 查詢指令.....	66

圖 目 錄

圖 1-1 研究流程	4
圖 2-1 RDF 三元組關係	13
圖 2-2 RDF 多項描述模型	13
圖 2-3 RDF 以文字敘述的方式呈現	14
圖 2-4 N3 語法描述方式	15
圖 2-5 SPARQL 查詢語法	15
圖 2-6 SPARQL 查詢結果	16
圖 2-7 RDF Schema 與 OWL 關係	18
圖 3-1 國小體適能訓練語意查詢系統架構	19
圖 3-2 國小體適能訓練知識本體基本架構	23
圖 3-3 訓練型態之實例關係	23
圖 3-4 體適能要素與訓練型態的三元關係	31
圖 3-5 訓練型態與適用年級三元關係	32
圖 3-6 國小體適能訓練知識本體架構	32
圖 4-1 系統實作流程	33
圖 4-2 Joseki 安裝步驟一	36
圖 4-3 Joseki 安裝步驟二	37
圖 4-4 Joseki 安裝步驟三	37
圖 4-5 Joseki 安裝成功畫面	37
圖 4-6 設置 Joseki 環境變數	38
圖 4-7 Joseki 自動執行指令	38
圖 4-8 Joseki 自動執行檔存放位置	39
圖 4-9 查詢伺服器運作成功的畫面	39
圖 4-10 執行 Protégé 程式建立新專案	41
圖 4-11 選擇 OWL/RDF Files 專案類型	41
圖 4-12 Protégé 新專案預設工作視窗	42
圖 4-13 Protégé 建立類別	42
圖 4-14 Protégé 定義屬性	43
圖 4-15 Protégé 建立實例	43
圖 4-16 Protégé 專案以 N3 檔形式匯出	44
圖 4-17 Protégé 專案 N3 檔儲存位置	44
圖 4-18 使用者查詢介面	45
圖 4-19 查詢指令一之查詢結果	47
圖 4-20 查詢指令二之查詢結果	49

圖 4-21 查詢指令三之查詢結果	50
圖 4-22 查詢指令四之查詢結果	52
圖 4-23 查詢指令五之查詢結果	54
圖 4-24 查詢指令六之查詢結果	55
圖 4-25 查詢指令七之查詢結果	57
圖 4-26 查詢指令八之查詢結果	58
圖 4-27 查詢指令九之查詢結果	60
圖 4-28 查詢指令十之查詢結果	61
圖 4-29 查詢指令十一之查詢結果	63
圖 4-30 <進階查詢-1>之查詢結果	65
圖 4-31 <進階查詢-2>之查詢結果	67
圖 4-32 案例一系統查詢	68
圖 4-33 案例一查詢結果	68
圖 4-34 案例二系統查詢	69
圖 4-35 案例二查詢結果	70
圖 4-36 案例三系統查詢	71
圖 4-37 案例三查詢結果	71
圖 4-38 案例四系統查詢	72
圖 4-39 案例四查詢結果	72

第一章、緒論

第一節 研究動機

網際網路使用者一旦與全球資訊網(World Wide Web，簡稱 WWW)取得連線後，就如同進入全世界最大型的資料庫一般，可以搜尋自己所需的資訊與知識。然而，藉由一般關鍵字搜尋引擎（例如：Google 或是 Yahoo），所搜尋到的龐大資訊或資料通常有如排山倒海而來一般，且其中摻雜很多與需求毫無相關的資料，時常要花上許多時間與精力來逐一過濾，才能彙整出真正符合需求的資料或知識。另外，網站與網站之間並沒有一致性的規則，使得網站之間的資料無法相互流通與整合，使用者必須一一瀏覽網站之後，才能獲取相關有用的訊息。如何解決這個難題呢？Tim Berners-Lee 於 2001 年提出語意網(Semantic Web)的構想可解決上述的難題（陳韋成，2007）；語意網的概念是在不改變現行網路運作規則的情況下加上後設資料層(Metadata Layer)，就是以電腦可以理解的語言來描述網站上的資源，並藉由後設資料層讓電腦可以自動化處理這些資料，為網路上的資源提供了更多的應用方式（游卓凡，2007）。

關於知識本體(Ontology)的研究，最早被歸納為哲學領域中形而上學的一個研究分支。然而，近代隨著電腦人工智慧科技的發展，知識本體被給予了另一個嶄新的定義。資訊科技領域的學者將知識本體的概念運用在各個領域專業知識的表達上，也就是藉由知識本體的基本元素：「概念與概念之間的連結」，以此來描述真實世界的知識模型；隨著研究趨勢的發展，W3C 亦於 2002 年開始陸續規範了 DAML+OIL、OWL 與 RDF 等知識本體的相關語言 (Wikipedia-a, 2010)。

教育部於民國 87 年，全面對於台閩地區的中小學學生實施體能測驗，施測的結果經由專家學者與外國相互比較後發現，我國 7 至 18 歲中小學學生在各項的體能表現上，均比其他亞洲國家（如中國大陸與日本）來的差。教育部有鑑於此，立即於體育司成立「學生健康體能促進委員會」，其宗旨為：「營造學生健康體位優質環境，加強學生正確體型意識，並藉由動態生活與均衡飲食提升學生體適能，用以促進學生身心健康。」接著於民國 88 年積極推動「提升學生體適能中程計畫（333 計畫）」，再於 93 年起接著推行「中小學生健康體位五年計畫」，到了 96 年則全面推動「快活 210 計畫（快樂運動、活出健康）」（教育部-a，2010）。截至目前為止，教育部在體適能教育的推動成果，整體而言，已普遍獲得社會、學校、教師與學生的認同與肯定。時至今日，體適能的認知與教學已成為現今國中小體育教學中不可或缺的一環。然而，在中央行政機關大力鼓吹與實際推行之際，地方政府也積極配合推行體適能教育的相關措施，例如：全國大部分的縣市政府教育處，已將每年度國中小學的體適能檢測成績是否隨著逐年提昇或改善，列為校長年度考核的要項之一。

綜上所述，體適能在現今的學校體育的重要性顯而易見。可是，有些國小的體育課為級任導師兼任，而導師很多並非體育相關科系畢業，所以對於體適能訓練的概念與認知有限，在每年度體適能前測實施後，對於成績較差的項目無法擬定適當的訓練處方來提升或改善班級或學生個人的檢測成績，以至於產生下列問題：

- 體育任課教師，若藉由網路或相關專業書籍查找體適能訓練資料時，尚須過濾大量不適合國小學童年齡的訓練型態或方式。
- 非體育相關科系畢業的教師，對於特定的體適能檢測項目擬定有效的訓練處方有困難。

- 國小學生想利用假期（寒、暑假）自我加強體適能時，沒有適當可詢問的對象。
- 嘉義縣政府教育處，已將每學年度學生體適能檢測成績是否逐年提升或改善，列為公立高級中學以下學校，校長年度考核要項之一，因而體育任課老師在提升班級體適能檢測成績上有一定的壓力。

筆者有鑑於此，運用在國立台東師範學院體育學系所習得的體適能訓練專業知識以及參閱相關訓練書籍與研習資料，另在實務方面，統整服務於嘉義縣民雄國民小學擔任六年訓導處體育組長一職，對於國小體育行政與教學上推行體適能之經驗為基礎，結合語意網技術建置一個國小體適能訓練的知識本體，並配合 Web 應用程式開發一個能協助體適能訓練處方擬定的語意查詢系統。

第二節 研究目的

本文開發的國小體適能訓練語意查詢系統，所提供的訓練型態相關資訊，可運用在國小學童體適能訓練或是體育課教學活動內容編排上之參考，主要目的簡述如下：

- 提供適合國小的體適能訓練型態與教學方法。
- 讓使用者參考系統所呈現的資訊，可以針對特定的體適能項目擬定適當的訓練處方。
- 將訓練處方實際融入教學活動中，達到增強學生身體活動能力與健康，並提升或改善體適能檢測之成績。

第三節 研究方法與限制

本文之研究流程如圖 1-1 所示，我們首先敘述研究動機與目的，其次，依相關文獻探討有關體適能、訓練處方、語意網技術與知識本體。接著，我們運用語意網技術實作一個國小體適能訓練知識本體並配合 Web 應用程式，開發一個國小體適能訓練語意查詢系統，並以案例實際操作與驗證。最後，總結本文的重點並探討未來的研究與發展方向。

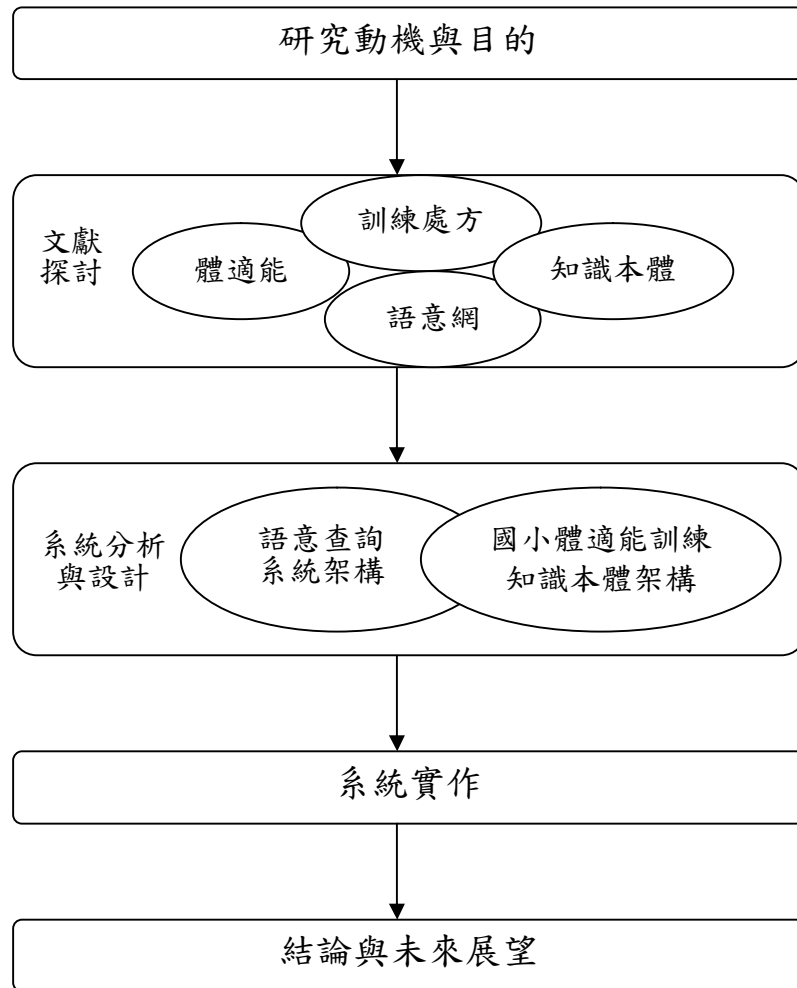


圖 1-1 研究流程

本系統可分別以「體適能要素」與「適用年級」來查詢相關的「訓練型態」資訊，但無法提供一個完整的體適能訓練處方給使用者，原因在於一個完整的訓練處方尚需包含熱身活動、主要活動與緩和運動，以及此三階段當中，每階段的訓練型態、強度、持續時間與頻率（卓俊辰，1986）。然而，班級體適能訓練處方的擬定，亦因不同的任課教師、天氣與場地，使教學活動的進行方式存在著差異性。在本文中，我們僅提供了合適的訓練型態給使用者當作擬定訓練處方時，主要活動中訓練型態之參考；而訓練處方完整的三階段設計是本系統所無法提供的，此乃本研究之主要限制。

第四節 論文架構

本文共分為下列五個章節，其內容分別簡要說明如下：

- 第一章 緒論：說明撰寫本文之研究動機以及開發本系統之主要目的，並簡介研究方法與說明研究的限制。
- 第二章 文獻探討：包含體適能的介紹與重要性、訓練處方之介紹、語意網技術之發展與知識本體之簡介。
- 第三章 系統分析與設計：依據體適能的要素，建構一個國小體適能訓練的知識本體，並配合 ASP.NET Web 應用程式開發工具，提出一個完整的語意查詢系統架構。
- 第四章 系統實作：結合圖示說明，解說建置本系統開發的過程以及系統測試，並提供了實際使用的案例作說明。
- 第五章 結論與未來展望：總結本系統的建構重點與主要貢獻，並概述未來的研究方向與發展。

第二章、文獻探討

在本章，我們描述本文所使用的相關理論與技術，包括：體適能、訓練處方、語意網技術與知識本體。

第一節 體適能的介紹與重要性

健康是每人都希望擁有的基本身心條件，然而體適能（Physical Fitness）又與個人健康息息相關，一些先進國家的醫療體系已把一個人所能維持的體適能水準列為預防疾病的重要因素之一。教育部對體適能所下的定義為：「可視為身體適應生活、運動與環境（例如；溫度、氣候變化或病毒等因素）的綜合能力」（教育部-b，2010）。以下，我們整理出國內學者對於體適能所下的定義：

- 卓俊辰（1986）指出：好的體適能就是人的心臟、血管、肺臟及肌肉組織等都能發揮相當有效的機能，也就是能勝任日常生活，並有餘力享受休閒娛樂生活，又可以應付突發緊急狀況的身體能力。
- 方進隆（1993）提出：體適能是由身體多種不同特質的體能所構成，而這些體能與從事日常生活或身體活動的品質或能力有關。體適能較佳者較有能力完成每天的工作，並時常感到活力充沛且精神飽滿，亦可參與隨興發起的活動或應付偶發事情而不會有力不從心的感覺。
- 許義雄（1997）翻譯：廣義的體適能定義乃泛指能勝任日常工作而不會過度勞累，並保留部份體力以做休閒活動或緊急需要時使用。狹義的體適能是指受到個人所從事規律與足夠的身體活動、遺傳體格與營養均衡等因素的影響，而呈現的愉快健康的狀態。

體適能一詞在不同國家亦用不同的名詞來加以代表，例如：德國人稱之為「工作能力」(Leistungs Fahigkeit)；法國人稱為「身體適性」(Physical Aptitude)；日本人稱為「體力」而國人則習慣稱之為「體能」(陳定雄等，2000)。

綜上所述，體適能就是與身體健康有關的一些要素所組成，而這些要素是能夠靠著規律且持之以恆的身體活動來達到一個良好的水準。體適能良好的人，在日常生活中不論是工作或是休閒育樂都能應付自如且能從中得到樂趣；反之，體適能較差或是缺乏規律運動的人，其體能狀況僅能應付讀書或工作尚無餘力從事休閒活動來調劑身心上的平衡(卓俊辰，1986)。我國衛生署、體委會與教育部將構成身體健康的基本要素定義為「健康體適能」，其組成的要素有：肌肉力量與耐力、柔軟度、心血管循環耐力及身體脂肪百分比等五大要素(謝孟瑞，2005)。而另一種與運動競技有關的體適能稱為「競技體適能」，其組成要素為敏捷性、平衡感、協調能力、速度、反應時間與瞬發力等七項。健康與競技體適能要素的分類，詳見表 2-1。國內學者林晉利曾對於健康體適能與競技體適能兩者之間的差異，做詳盡之分析與比較，詳見表 2-2。

表 2-1 健康與競技體適能組成要素 (羅凱暘，2001)

健康體適能組成要素	競技體適能組成要素
身體組成	反應時間
心肺適能	瞬發力
柔軟度	協調性
肌耐力	敏捷
肌力	平衡
	速度
	力量

表 2-2 健康體適能與競技體適能之差異 (林晉利, 2004)

種類	組成要素	內 容
健康體適能	心肺適能	一個人持續身體活動的能力。
	柔軟度	身體各個關節活動度以及跨越關節的肌肉、肌腱、皮膚和其他組織的彈性和伸展能力。
	肌耐力	肌肉或肌群在一段時間內重複進行肌肉收縮的能力，與肌肉力量有密切關係。
	肌力	肌肉或肌群一次竭盡全力從事抵抗阻力的活動能力。
競技體適能	反應時間	對某些外部刺激做出生理反應之時間。
	瞬發力	指身體肌肉在極短的時間內所發出最大力量的能力。
	協調性	身體各部分的知覺與熟練動作技能相結合的能力。
	敏捷	在活動過程中既快速又準確地變化身體移動的方向。
	平衡	當運動或站立時保持身體穩定性的能力。
	速度	快速移動的能力，即最短時間內所能移動的距離。
	力量	短時間內克服阻力的能力。

綜合上述學者的觀點，健康體適能與競技體適能的區別在於：健康體適能是以預防疾病為基礎，其組成要素並不像運動選手一般，追求跳得更高、擲得更遠、跑得更快，而其主要發展的目的在於維持與改善個人身心的健康，並將其提升到良好的水準。競技體適能是以運動選手為對象，主要是幫助其在運動競賽中有優異的成績與表現。然而，不管是健康體適能或競技體適能，彼此之間仍然有關連性存在，均需藉由適當的運動訓練方能獲得加強與改善。

我們依據教育部於民國 84 年所公布的「台閩地區中小學學生體適能測驗項目」(如表 2-3 所示)，將項目中的柔軟度、瞬發力、肌力與肌耐力與心肺適能要素與競技體適能的協調性要素相結合，提供適合此五項要素的國小體適能訓練型態，希望藉此能協助使用者在擬定體適能訓練處方時有一個適當的參考依據。

表 2-3 台閩地區中小學學生體適能測驗項目(宋文龍，2002)

測驗項目	體適能要素	測驗工具	測驗時間
坐姿體前彎	柔軟度	布尺、膠帶	無
立定跳遠	瞬發力	皮尺	無
屈膝仰臥起坐	肌力與肌耐力	碼表	1 分鐘
八百公尺跑走(國小)	心肺適能	碼表	無

我們將與本文有關的體適能要素定義如下(教育部-c，2010)：

- **柔軟度**：人體可動關節實際可以活動的最大範圍，關節可在整個活動範圍內活動自如的能力。
- **瞬發力**：指身體肌肉在極短的時間內，所能發出最大力量的能力。
- **心肺適能**：亦稱為心肺耐力，是指個人的肺臟與心臟在一項特定的運動中，從空氣中攜帶氧氣並將氧氣輸送到組織細胞加以使用的能力。
- **肌力與肌耐力**：肌力是指肌肉對抗某種阻力所發出的力量，而肌耐力指的是肌肉維持使用某種肌力時，能持續用力的時間或反覆次數；兩個是各自獨立又互有相關的要素。
- **協調性**：身體對於神經與肌肉系統的統合，使各部位的肌肉能夠迅速又準確地表現出完整動作的能力。

在行政院衛生署所公佈的民國 97 年國人十大死因統計資料，其中因身體活動不足造成健康體適能衰退而導致的心臟疾病、腦血管疾病與糖尿病分別位居第二、三、五名，而高血壓則為第十二名(衛生署，2010)。當前醫療保健的趨勢，已從早期的治療、預防疾病轉變為現今注重個人健康的促進，藉由體適能的改善來增進身心健康已蔚為一股潮流。

擁有良好的體適能，可使人們遠離因缺乏運動而導致的慢性疾病之威脅，進而增進身體健康與生活幸福；較差的體適能可能使人步入疾病的陰影並使身體健康逐漸惡化。動態的休閒生活對於提升健康體適能有所助益；反之，坐式的生活型態容易導致健康體適能衰退，增加罹患疾病之機率(吳慧君，1999)。有鑑於需將體適能的認知與重要性向下扎根，教育部旋即於全國各個階段的學生進行體適能檢測，並將體適能對學生的重要性歸納為以下幾點(教育部-b，2010)：

- 有充足的體力來適應日常工作、生活或讀書：學生平常讀書、上課的精神專注程度和效率皆與體適能有關，尤其是有氧(心肺)適能較好的人，看書的持久性和注意力也會較佳。
- 促進健康和發育：體適能較好的人，健康狀況較佳，比較不會生病；擁有良好的體適能，身體運動能力亦較好。身體活動能力較強或較佳，對學生身心的成長或發展都有正面的幫助。
- 有助於各方面的均衡發展：身體、心理、情緒、智力、精神與社交等狀況皆相互影響，有健康的身體或良好的體適能，對其他各方面的發展皆有直接或間接的正面影響。
- 提供歡樂活潑的生活方式：教育是要讓學生有足夠的時間和機會去學習與體驗互助合作、公平競爭和團隊精神等寶貴的實際經驗，並從運動和活動中享受歡樂、活潑、有生機的生活方式。
- 養成良好的健康生活方式和習慣：學生時期對於飲食、生活作息、注意環境衛生和壓力處理能有良好的認知與經驗，對將來養成良好的生活方式，有深遠的影響。

總之，良好的體適能是個人身心健康的首要因素，不僅可以促進身體健康更能帶來良好的生活品質。然而，在國小階段開始教導學童體適能的重要與培養規律運動之習慣，才是奠定國家未來的主人翁身心健康與幸福生活之基礎。

第二節 訓練處方

處方的意義，就是醫師針對病患的特定病症，經過專業知識的分析與判斷後，對病患所開立治療病症或改善病情的藥箋或方法。訓練處方（Training Program）由上述引申之，乃意指運動教練、指導員或運動者本身，對於自己或所指導的對象研擬出適當的訓練內容，讓受指導者能依循訓練處方的內容，持續不斷的練習而獲得預期的運動訓練效果或改善運動成績。換言之，訓練處方等同於運動訓練計畫，就是針對個人身體的活動能力、健康等需求以運動科學的理論與合理訓練為基礎，發展出一套個別專屬的運動計畫，在訓練的過程中依據專業評量系統檢視訓練效果，繼而修訂運動訓練計畫（信義體育網，2010）。在每一次的運動訓練中，都應包含三個階段：熱身活動、主要運動與緩和運動，此三階段缺一不可，缺少其中任何一個階段，都不能算是一套完整的運動訓練模式（林貴福與盧淑雲，2000）。然而在此三個階段中，每個階段的設計必須具備下列之要素（陳全壽，2003）：

- 訓練項目：亦稱為訓練型態或方式，例如跳繩、游泳等。
- 訓練強度：指訓練激烈的程度，通常以最大強度百分比表示。
- 訓練頻率：指單位時間內的訓練次數，例如：每週要訓練幾次。
- 訓練持續時間：指每次訓練時間的長短。

在國小體育教學中，擬定體適能訓練處方就如同教師在上課前事先規劃，用以訓練或改善班級或學童個人體適能檢測成績的教學活動設計。

第三節 語意網技術

語意網 (Semantic Web) 是一種電腦網路的技術與規範，其目的是為了讓機器 (電腦) 能夠理解全球資訊網上的資源，用以支援大量的資料整合、瀏覽以及更豐富的資料探勘等自動化的作業 (Wikipedia-b, 2010)。其技術原理為使用能被電腦所理解的詮釋資料 (Meta Data) 來描述全球資訊網上的各項資源，使整個網際網路成為一個通用的資訊交換媒介。語意網透過使用統一的標示語言，配合相關的處理工具來擴展全球資訊網的能力。利用語意網不僅能夠從想要搜尋的資料當中獲得更精確的搜尋結果，還能整合不同的資訊來源並加以比對，使其達到自動化的服務。運用語意網的技術，我們可以讓網路資源在語意的表達上更加詳細與豐富化，例如：讓電腦可以知道網路上某個文件的內容是屬於醫學或是文學範疇的文章，以及該作者的相關資訊 (黃旭立等，2008)。

壹、資源描述架構 (RDF)

資源描述架構 (Resource Description Framework, 簡稱 RDF) 是 W3C 建議使用的一種網路資源通用架構，為詮釋資料的一種標準格式，用其來定義與描述任何一個在網路上的資源並表示資源之間的相關特性，使網路上的應用程式在沒有訊息意義失真的狀態下進行資料交換。詮釋資料通常被定義為 "data about data"，可以直譯為「描述資料的資料」，它主要的用途是描述資料屬性的資訊，例如：指示資料儲存位置、檔案紀錄、評價與過濾等功能 (吳政叡，1998)。簡而言之，RDF 是一種用來攜帶多種不同的詮釋資料，來往於網路上的工具 (Miller and Schloss, 1997)。

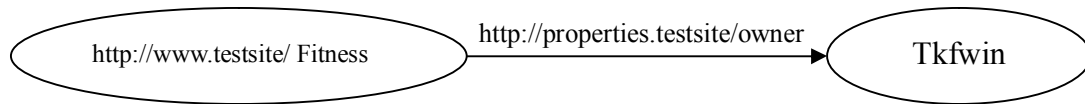


圖 2-1 RDF 三元組關係

RDF 配合了 *URI* (Uniform Resource Identifier, 統一資源標示碼) 資源識別的命名, 使網路資源有完整互通與獨特唯一的特性, 是一種能在應用程式之間做資料交換而不喪失語意的通用架構 (陳亮廷, 2005)。RDF 對於一項資源的描述, 其基本架構是一個三元組 (Triples) 的集合, 每個三元組是由一項資源 (Resources)、一個屬性 (Properties) 與一個值 (value) 所組成, 此三者之間的關係可以透過節點 (Nodes) 與弧線 (arcs) 來構成。我們用一個範例: 「http://www.testsite/ Fitness 網站的 owner 是 Tkfwin」來說明此三元組之間的關係, 如圖 2-1 所示。說明如下:

- 「http://www.testsite / Fitness」: 此網站為一項資源。
- 「http://properties.testsite/owner」: 描述網站的擁有者, 為一個屬性。
- 「Tkfwin」: 是網站所有者的姓名, 為「http://properties.testsite/owner」屬性的值。

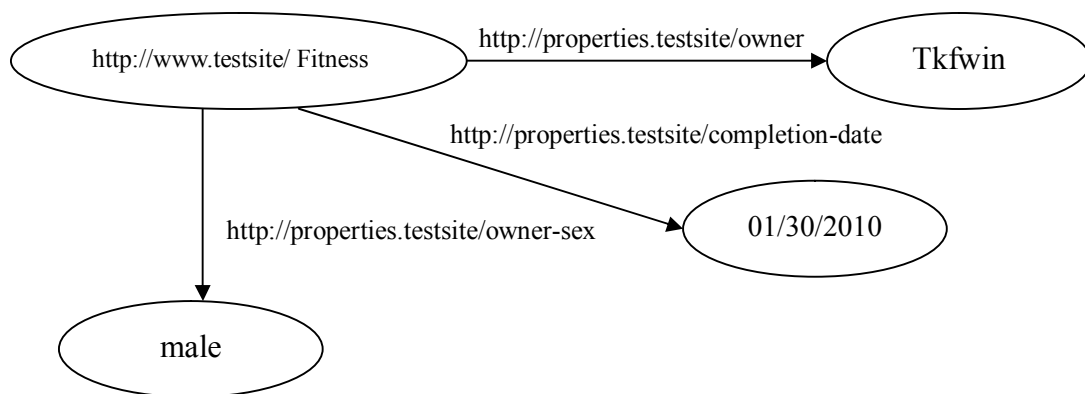


圖 2-2 RDF 多項描述模型

RDF 對於一項資源亦可使用多項的屬性（例如：網站的擁有者、建構日期與擁有者的性別）與值來描述，如圖 2-2 所示。所以，RDF 亦可視為一種資料描述模型(Manola and Miller, 2004)。RDF 對於資源的描述若以圖像方式來呈現可讓人在視覺上一目了然，但是以圖像來作為電腦網路之間的資料交換方式，就不是那麼容易了。要解決電腦之間資料交換的問題，方法之一就是以文字來敘述。文字敘述的方式亦可用三元組「資源-屬性-值」來表達，如何以文字敘述 RDF，我們說明如下：

- 在網路上的每一個物件就是一項資源，每項資源都有獨特的 URI 來賦予其識別的名稱。
- 每項資源若彼此之間有關連的話，就以屬性來做相互的連結。
- 以屬性來連結的值，亦可為另一項資源或是一段文字敘述。

我們把圖 2-2 轉換為以文字敘述的方式來呈現，如圖 2-3 所示。在每一項資源前都必須加上 URI，此種敘述方式似乎有很多文句重複出現，為了簡化這種 RDF 重複描述的架構，Tim Berners-Lee 於 1998 年提出了一項新的 RDF 語法-*Notation 3*（簡稱 *N3*），其語法主要簡化了 RDF 三元組的敘述方式，利用定義名稱空間的方式，將每個網路資源獨特的 URI 定義為前置詞，完成定義後在後置的敘述中就不必為每個屬性值前面都要加上該資源的 URI 了。我們把圖 2-3 的敘述方式改為以 *N3* 的語法來呈現（吳育賢，2008），如圖 2-4 所示。

```
<http://www.testsite / Fitness> <http://properties.testsite/owner> <http://values.testsite/Tkfwjn>  
<http://www.testsite / Fitness> <http://properties.testsite/owner-sex> <http://values.testsite/male>  
<http://www.testsite / Fitness> <http://properties.testsite/completion-date> #01/30/2010#
```

圖 2-3 RDF 以文字敘述的方式呈現

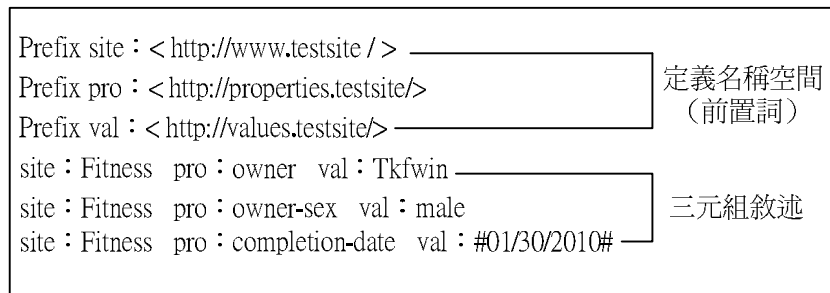


圖 2-4 N3 語法描述方式

Berners-Lee (2006) 認為，使用 N3 語法的主要目的是為了：在同一種的語法中優化表達資料的方式與邏輯；可以表達完整的 RDF 敘述架構；可以順利整合在 RDF 使用規則中；可以被引用，亦可對於一段敘述加以說明；對資源的對稱性描述更加自然使其可讀性更高。因此，本文是以 N3 的語法作為 RDF 的敘述格式用以提供語意系統做查詢服務。

貳、 SPARQL 查詢語言簡介

W3C 於 2007 年推薦以 *SPARQL* 來作為查詢 RDF 的語言。SPARQL 是一種可以從 RDF 架構中獲得資訊的查詢語言 (Prud'hommeaux and Seaborne, 2007)，其查詢語法類似於 SQL 資料庫的查詢方式，亦是以 "Select" 來取得欲查詢的變數內容，用 "Where" 來限制查詢的條件。我們以圖 2-5 為例，來說明 SPARQL 的查詢語法，並將查詢結果，顯示於圖 2-6 (蔣冠倫, 2009)。

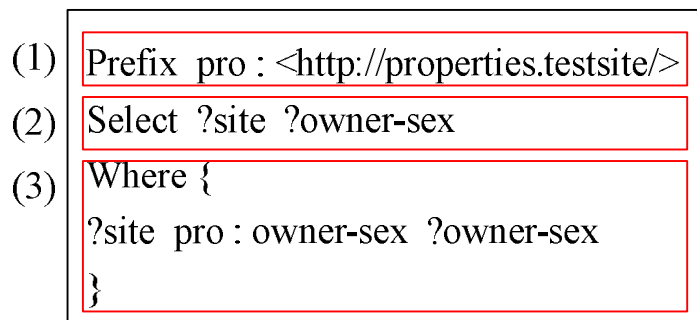


圖 2-5 SPARQL 查詢語法

site	owner-sex
http://www.testsite/Fitness	male

圖 2-6 SPARQL 查詢結果

- (1) 定義名稱空間：如 N3 語法的格式，定義名稱空間的前置詞用以簡化查詢的敘述。
- (2) 定義查詢名稱：在 "Select" 中定義與描述資源名稱，並提供給 "Where" 指令回覆所查詢到符合的資訊，使用者可自行定義。
- (3) 定義查詢條件：Where {} 指令，在括號中敘述查詢的條件。本範例中是以 " ?site" 與 " ?owner-sex" 代表任何一組資源，而 "pro : owner-sex" 為兩個資源間的關係，也就是屬性；此段查詢指令的意思是：查詢任何一組資源，其中有 "pro : owner-sex" 的屬性。

第四節 知識本體

知識本體 (Ontology) 的概念，原本是從哲學領域的角度來探討世界上萬物的存在。哲學中對知識本體的定義為「對於存在的事物以及這些事物的本性原理所作的整體性、統一性與基礎性的探究」(阮明淑與溫達茂, 2002)。然而，奇妙的是，在過去哲學與電腦資訊科技這兩個完全不同的學術領域，兩者都有各自的專業知識與研究歷史，但如今藉著知識本體把這兩個領域變成有交集的關係。

一般而言，知識本體是以樹狀結構與關連的方式來表達真實世界的事物。隨著人工智慧科技的發展，知識本體被賦予了新的定義：「清楚描述一個領域內所要表達的概念，以及與概念有關的特徵(properties)與屬性(attribute)，並加上屬性的限制(constraint)和依此分類法所產生的實例(instance)」。知識本體的主要目的是成為「大家所共享的概念」，透過共

享的方式讓不同領域的雙方可以共同的討論事情，同時亦可讓人與機器或機器與機器之間相互了解對方所要表達的語意，進一步的讓機器有學習與判斷的能力，並精確提供使用者所需的資訊進而達到自動化服務的目的（Noy and McGuinness，2001）。

知識本體可視為特定領域中相關專有名詞的集合，而這些詞彙均會被定義、描述或註解，並可用來描述該領域中某項概念或兩個以上概念間的關連。在資訊系統中，以知識本體的方式來呈現每個領域的專業知識有以下所述之特點(金益德，2008)：

- 使人與電腦程式可以用相同的架構，了解特定領域內資訊與知識的內容。
- 讓特定領域中的抽象概念具體化，使初學者能更迅速瞭解此領域的知識輪廓。
- 可將專業知識與操作介面分開來，降低其複雜度。
- 分析與解釋特定領域的知識，使其更容易了解。
- 相關領域中的資訊可以重複被使用。

W3C 為語意網提出了一個知識本體描述語言的標準-網路本體語言 (Ontology Web Language, 簡稱 OWL)，其是由 RDF Schema 改良而來，繼承了 RDF 的語法並且加入更多的敘述來描述資源，被使用來表達辭彙中的意涵與資源之間的關係，並處理網頁內的意涵與資料的交換及分享 (McGuinness and Harmelen, 2004；蔣冠倫，2009)。

RDF Schema 與 OWL 的關係，如圖 2-7 所示。語意網的運作是以 OWL 的推理機制與結構化的邏輯定義出特定領域的詞彙與概念之間的關係，並以 XML 的方式定義完整的註解再透過 RDF 來描述資源；然

而，有效的推理與良好的表達是魚與熊掌不可兼得的，為了在有效推理與良好表達上取得平衡點，W3C 將 OWL 定義為三個不同層次的子語言（關銘與戚玉樑，2004）：

- *OWL Full*：包含所有 OWL 語言與 RDF/RDF Schema 的語法，在 OWL Full 中 owl:class 和 rdfs:class 是相等的，所有合法的 OWL Full 文件也等同於是 RDF 文件，因為描述詳細所以表達性最好，但是無法支援有效的推理。
- *OWL DL*：為 OWL FULL 的子類別語言，DL 是敘述邏輯(Description Logic)的簡寫。因為 OWL FULL 無法支援有效的推理，所以在語法上把對於資源與物件的型態與類別的描述做一些限制，以達到保證推理系統的計算完全性和支援有效的推理，但是這些限制造成了 OWL DL 在表達性上不如 OWL FULL。
- *OWL Lite*：繼承了 OWL DL 所有語法上的限制，再更進一步限制 OWL DL 的語法，因為在表達上更為精簡所以表達性最差，但是其優點為在實作上更容易被計算與推理。

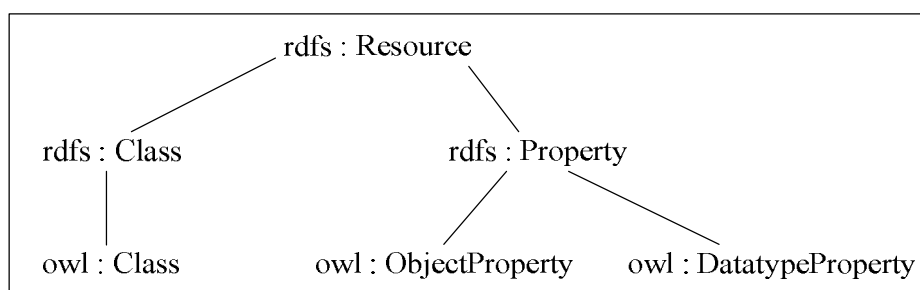


圖 2-7 RDF Schema 與 OWL 關係 (Antoniou and Harmelen, 2004)

第三章、系統分析與設計

在本章，我們描述國小體適能訓練語意查詢系統的架構以及國小體適能訓練知識本體之建置。

第一節 系統架構

本文所開發的體適能訓練語意查詢系統，可經由網路連線 (<http://163.27.77.145/>) 提供查詢服務，其主要目的是提供適合國小學童的訓練型態給系統使用者，用以擬定有效的體適能訓練處方或提供體育課教學活動內容編排之參考。本系統的架構，如圖 3-1 所示。

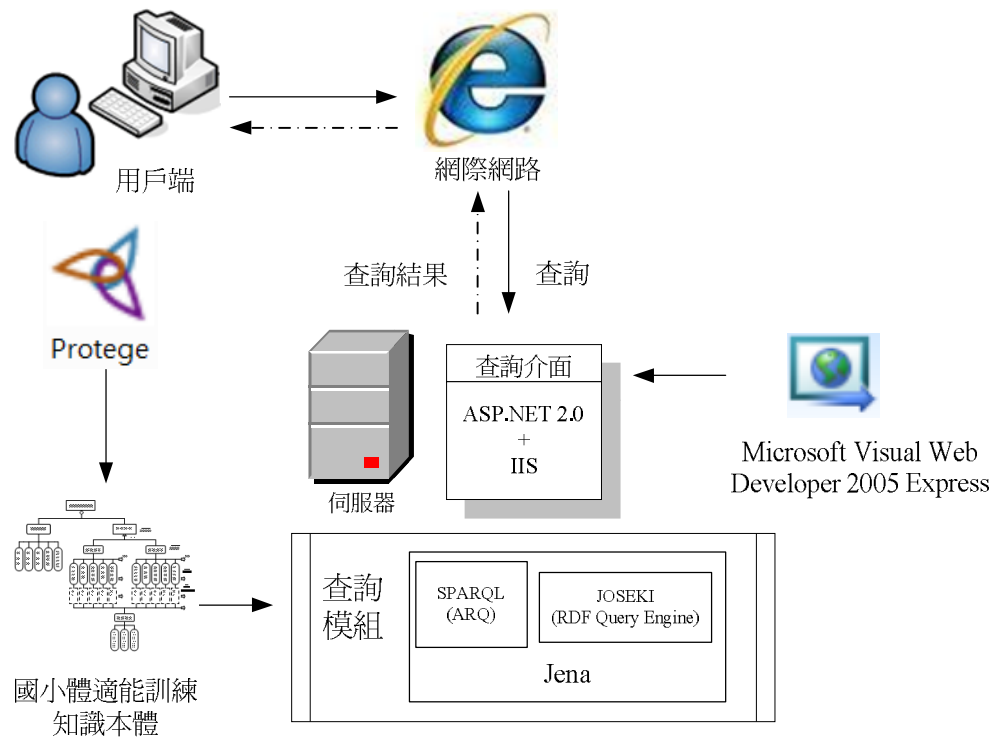


圖 3-1 國小體適能訓練語意查詢系統架構

在圖 3-1 中，本系統由三個主要部分所組成：Web 查詢介面、RDF 查詢模組以及國小體適能訓練知識本體。此三部分，我們分別描述於下列各段。

壹、 Web 查詢介面

為了方便在網路上操作使用，本系統操作介面是以 ASP.NET 2.0 的技術建置一個 Web 查詢介面，並將 SPARQL 查詢指令嵌寫於查詢按鈕的網頁原始碼內，讓使用者不需自行輸入查詢指令，只要擊點按鈕或以關鍵字輸入的方式，即可查詢到相關的體適能訓練型態資料。

貳、 RDF 查詢模組

RDF 查詢模組共有下列三個元件：

- *ARQ* (SPARQL Implementing Program)：它是一個以 SPARQL 語言查詢 RDF 知識本體的函式庫。現今有許多開發 SPARQL 的程式，但各程式間的相容性並不一致。本系統則採用相容於 Jena 的 *ARQ*。
- *Joseki* (RDF Query Engine)：它是一個 RDF 伺服器端查詢引擎，其能遵循通訊協定以及在網路上使用 SPARQL 查詢語言。本系統使用相容於 Jena 的 *Joseki*。
- *Jena* (Programmatic Environment for RDF)：它是一個提供解析、建立與搜尋 RDF 模組的系統操作環境，主要是讓系統可以存取 RDF。本文的查詢模組 *ARQ* 與 *Joseki* 都是建立在 *Jena* 的操作環境上。

參、 國小體適能訓練知識本體

本系統的知識本體，主要是描述了國小「體適能要素」、「訓練型態」與「適用年級」之間的關連性，並在每個「訓練型態」的實例加上「教學方法」的敘述，詳細的架構於下一節加以說明。

第二節 國小體適能訓練知識本體之建置

本文主要是提供適合於國小的體適能訓練型態用來支援使用者在擬定訓練處方時，於主要活動階段中「訓練型態」之參考，使其能夠針對想要加強或改善的體適能要素進行訓練，進而達到促進身體健康與改善體適能檢測成績之目的。然而，在擬定班級體適能訓練處方的同時，因為運動強度一項是以最大強度百分比的抽象方式來表示，而每位學生對於運動強度的感受程度因生理與體能條件之不同而存在著個體差異性。因此，在表 3-1 中，我們設計一個班級體適能訓練處方簡表，將運動強度改為「注意事項」，讓一般教師（非體育專長）亦能簡易地針對任課班級設計一份合適的體適能訓練處方。以下將表 3-1 的設計內容，說明如下：

- 班級：填寫此處方的訓練班級。
- 前測不佳的項目：勾選體適能前測成績不佳的項目。
- 需加強之體適能要素：與前測不佳的項目相關之體適能要素。
- 訓練頻率：每週可訓練的體育課與彈性課程總節數。
- 訓練時間：國小每節課為 40 分鐘。
- 訓練型態：在此欄位中，可填寫多個從本系統所查得的相關體適能訓練型態名稱，對於一項需加強的檢測項目，可以運用不同的訓練型態與方式來實施，其目的是為了讓教學活動內容呈現多樣性，進而引發學生的學習興趣與接受訓練的意願。
- 注意事項：可填寫每次實施體適能訓練之前，依所採用的訓練型態應對學童宣達的注意事項與課前所需設置的場地保護措施，主要是防止學童在訓練的過程中運動傷害或意外的發生，教師可依親身的教學經驗自行增加條列之。

表 3-1 班級體適能訓練處方簡表

班級體適能訓練處方	
班級	年 班
前測不佳的項目	<input type="checkbox"/> 立定跳遠 <input type="checkbox"/> 坐姿體前彎 <input type="checkbox"/> 一分鐘仰臥起坐 <input type="checkbox"/> 800 公尺跑走
需加強之體適能要素	<input type="checkbox"/> 瞬發力 <input type="checkbox"/> 柔軟度 <input type="checkbox"/> 肌力與肌耐力 <input type="checkbox"/> 心肺適能
訓練頻率	每週可訓練 _____ 節
訓練時間	每節 40 分鐘
訓練型態	1. 5. 2. 6. 3. 7. 4. 8.
注意事項	1. 請依循序漸進原則，逐漸加強體適能。 2. 請在訓練之前充分做熱身活動，訓練結束後做緩和運動。 3. 身體不適或有先天疾病者，不宜參加訓練。 : : : :

本系統所建構的國小體適能訓練知識本體是依現行國小體適能檢測項目相關的體適能要素（柔軟度、瞬發力、心肺適能、肌力與肌耐力）再加上「協調性」，並從各種管道所蒐集而來的體適能資料建置適合於國小的「訓練型態」，最後將每個訓練型態指向適用的年級。該知識本體的主要功能為可依國小學童的年級，提供適當且多樣的體適能訓練型態給系統使用者參考。

「國小體適能訓練」是由「體適能要素」與「訓練型態」所組成，因此我們以 UML 的聚合關係 (Aggregation Relationship) 來表示。而在「訓練型態」超類別 (SuperClass) 底下，設置「徒手活動」與「器材活動」二個次類別 (SubClass)。整個知識本體的基本架構，如圖 3-2 所示。

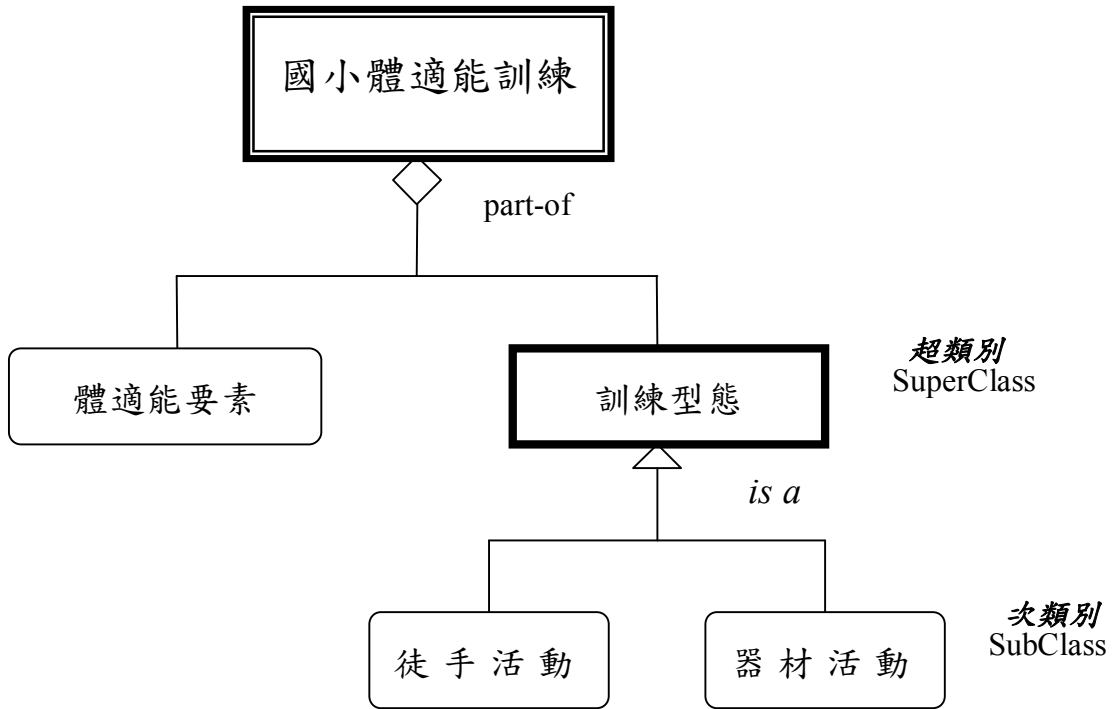


圖 3-2 國小體適能訓練知識本體基本架構

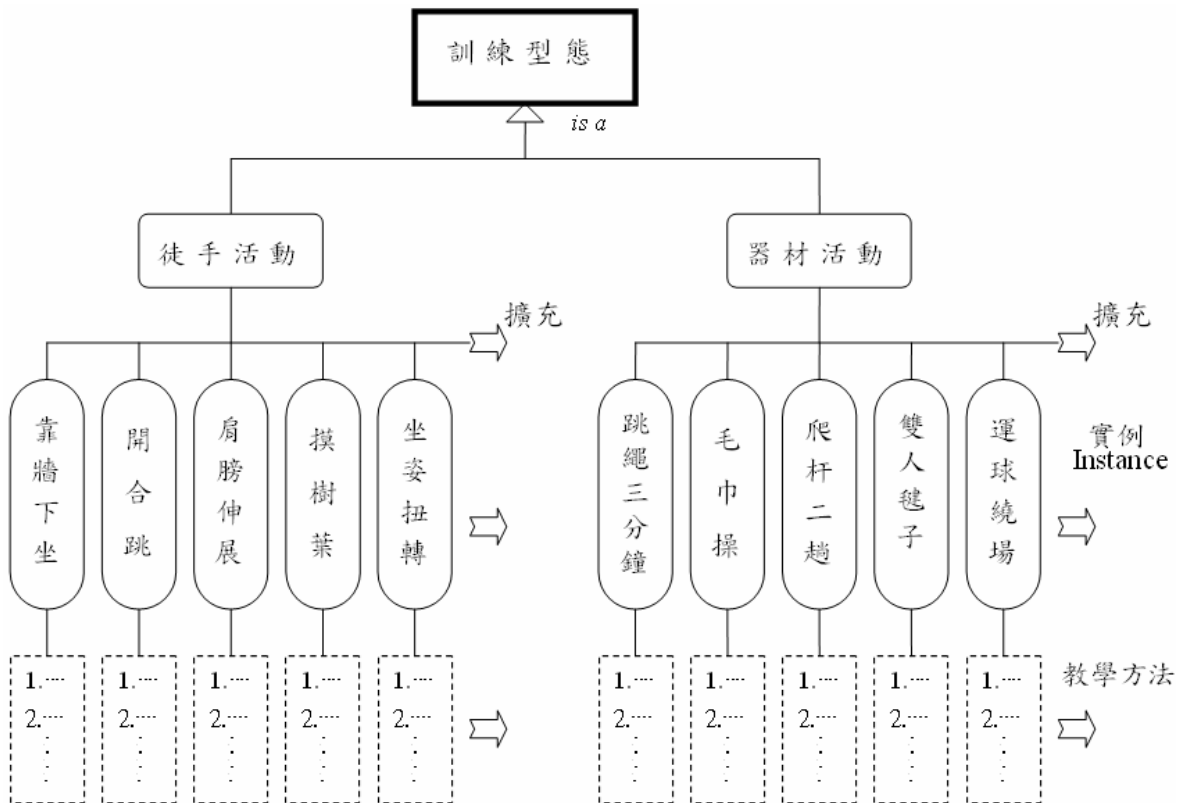


圖 3-3 訓練型態之實例關係

其次，我們依序在各類別階層下，分別建立所屬的實例(Instance)。在「體適能要素」的類別下建立五個實例(柔軟度、協調性、瞬發力、心肺適能、肌力與肌耐力)，如表 3-2 所示。接著，在「訓練型態」底下依訓練活動實施方式分為「徒手活動」與「器材活動」二個類別，並建立其所屬的實例。「徒手活動」之實例，如表 3-3 所示；「器材活動」之實例，如表 3-4 所示。這些類別所建立的實例可藉由多方管道(如：網路或專業書籍等)取得並融合體育教師之間實際的教學經驗，可隨時新增、修改與刪除之。另外，我們為每個實例加上「教學方法」(亦即屬性與值)，其目的是讓使用者能瞭解每個「訓練型態」的正確教學步驟以及所需使用的體育器材，並依此作為訓練處方設計之參考，其階層關係如圖 3-3 所示。

表 3-2 體適能要素之實例

類別	實例
體適能要素	柔軟度
	協調性
	瞬發力
	心肺適能
	肌力與肌耐力

表 3-3 徒手活動之實例

實例	教學方法
交叉腿體前彎	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身體直立，雙腳相互交叉，上半身向前向下伸展，雙手伸直自然下垂。 2. 雙手手掌緩慢向下至腳踝部位時，握住腳踝。 3. 一腳在前四個 8 拍後，換腳交叉實施。
俯蹲跳躍	<ol style="list-style-type: none"> 1. 雙手與肩同寬伸直撐地，以膝蓋位於手肘外側的下蹲姿式預備。 2. 向後彈開雙腿，伸直分離呈大字型，然後恢復預備姿勢，保持背部挺直。 3. 每次實施以四個 8 拍為一個循環。

表 3-3 徒手活動之實例（續前頁）

實例	教學方法
原地抬腿跑	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原地跑步，手臂交互手肘以 90 度擺動，上抬之大腿至少需與上半身呈 90 度。 2. 儘可能抬高腳步。 3. 以老師計時方式實施，中年級以 1 分鐘，高年級以 2 分鐘為宜。
坐姿扭轉	<ol style="list-style-type: none"> 1. 單人坐於地面，右腿平伸，左腳置於右膝外側。 2. 左手撐住背後地面，使身體不致過份後傾。 3. 右手肘置於左膝外側。 4. 右間與頭部儘可能向左邊扭轉，同時右手肘徐徐用力將左膝推向右側。 5. 每邊四個 8 拍，左右交替實施。
坐姿體前彎	<ol style="list-style-type: none"> 1. 動作標準，依照體適能檢測所規定之規範。 2. 訓練時，學生雙膝不可彎曲，並依學生個人的能力，雙手指間慢慢向腳尖處伸展。
小腿伸展	<ol style="list-style-type: none"> 1. 靠牆站立，雙手伸直在牆上，腳呈前弓後箭姿勢站立。 2. 雙手與在後的腳伸直，感覺後腳的小腿肚獲得伸展。 3. 二個 8 拍後換腳。
摸樹葉	<ol style="list-style-type: none"> 1. 找一棵有樹葉下垂高度適中的樹，注意附近環境是否安全。 2. 依學生的身高，指定其盡力向上跳躍可摸得到的樹葉位置。 3. 可分為雙腳跳躍以及單腳跳躍。
大腿伸展	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身體站立，先彎曲一腳並用同側手緊握腳背使其盡量貼近臀部。 2. 感覺彎曲腳之大腿前側伸展感。 3. 二個 8 拍後，換腳實施。
屈膝仰臥起坐	<ol style="list-style-type: none"> 1. 動作標準，依照體適能檢測所規定之規範。 2. 需 2 人為一組，並找地面柔軟的場地或在軟墊上實施。 3. 老師可依計時訓練，或規定次數讓學生完成。
手臂水平伸展	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身體直立，先將一手朝體側水平伸直至於胸前。 2. 另一手握住水平手臂之手肘，朝水平手臂所指之體側方向緩慢施力。 3. 一手實施二個 8 拍後，兩手互換實施。

表 3-3 徒手活動之實例 (續前頁)

實例	教學方法
屈膝伏地挺身	<ol style="list-style-type: none"> 1. 面朝下，雙手與肩同寬伸直撐地。 2. 雙腳彎曲以膝蓋著地，大腿與上半身的夾角需大於 90 度以上，角度越大，訓練強度越大。 3. 手肘彎曲 90 度後立即伸直為一次完整動作，每次循環不可超過 20 次。
手臂繞頭伸展	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身體直立，一手先放至頭部後方以手肘頂天。 2. 另一手掌放置於頭部後方手之手肘上。 3. 手掌緩慢下推手肘，幫助其能達到下背部，加強肩部之柔軟度。 4. 一手二個 8 拍後，換手實施。
腳踝伸展	<ol style="list-style-type: none"> 1. 雙腿伸直坐下，必要時將雙手放在身體兩側地上支撐，雙腳一起做 下列動作。 2. 用力下壓整個足部與腳踝一個 8 拍後放鬆。 3. 足部與腳踝向內彎曲，朝向身體中線，一個 8 拍後放鬆。 4. 足部與腳踝向外彎曲，與身體中線反向，一個 8 拍後放鬆。
起跑式交互蹲跳	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將雙手放在肩膀下方模仿蹲踞式起跑動作。 2. 下半身保持一腳向後伸直，另一腳向前彎曲以腳尖著地，並盡量往手掌的地面靠近。 3. 重複且彈起雙腳換腿。 4. 以四個 8 拍為一次循環。
腿部伸展	高壓腿左右各 2 個 8 拍。
頸部伸展	頭部像前後左右四個方向伸展各 10 秒鐘。
腰部伸展	前彎 4 個 8 拍，後仰 4 個 8 拍。
體側伸展	手臂貼近耳朵，體側彎左右各 2 個 8 拍。
腿筋伸展	<ol style="list-style-type: none"> 1. 面向階梯或椅子站立，先將一腳伸直放在其上。 2. 上半身緩緩向前彎曲，感覺大腿後方伸展感覺。 3. 二個 8 拍後，換腳實施。
肩膀伸展	<ol style="list-style-type: none"> 1. 兩人為一組，面對面站立。 2. 以雙手相互放至對方之肩膀上。 3. 兩人一起以立姿體前彎的方式向前彎腰。 4. 肘關節不彎曲，以兩人之肩膀為中心，上半身逐漸往下壓。 5. 每次以四個 8 拍為一次循環。

表 3-3 徒手活動之實例（續前頁）

實例	教學方法
雙腿跳	<ol style="list-style-type: none"> 1. 雙腳併攏，以雙腳腳尖採左右、前後、前後左右之方式跳躍。 2. 一個方式以跳躍 30 次為一個循環，共實施 3 循環。
跳上跳下	<ol style="list-style-type: none"> 1. 找一個高於腰部低於肩膀且可站立於上的台階或舞台。 2. 以雙手上撐雙腳跳躍爬上台階。 3. 爬上台階後立即順勢跳下地面。 4. 一上一下為一個完整動作次數。 5. 每次實施以不超過 20 次為原則。 6. 實施過程中注意體能狀況，不要求動作速度以安全為主。
高跟鞋	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在有畫線的球場。 2. 同學墊起腳尖在線上前行，雙手平舉。 3. 也可閉眼墊腳尖走直線。
靠牆下坐	<ol style="list-style-type: none"> 1. 找一面平滑的牆面，背靠牆雙腳平行分開與肩同寬站立。 2. 保持臀部與肩部貼牆，緩緩將身體下蹲至雙膝成 45 度即停止。 3. 停止後，數二個 8 拍後，緩緩貼牆伸直雙腳恢復站立。
金雞獨立	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身體直立，雙手伸直先向兩側平舉。 2. 一腳伸直向外側抬起，二個 8 拍後換腳實施。 3. 可加上雙眼閉上由老師用口令引導動作，增強身體平衡的難度。
立姿體前彎	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身體直立雙腳與肩同寬，上半身前彎，雙手自然前垂。 2. 上半身配合呼吸緩慢向下伸展，雙腳膝蓋不可彎曲。 3. 以四個 8 拍為一次循環。
開合跳	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身體第一次向上跳躍時，雙手於頭頂上擊掌，落地時雙腳打開。 2. 第二次跳躍時，雙手同時放下，拍擊同側大腿外側，落地時雙腳合併。 3. 每次實施以四個 8 拍為一次循環。

表 3-4 器材活動之實例

實例	教學方法與器材
單槓懸垂	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以雙手握單槓自然垂下，雙腳騰空之姿勢懸垂。 2. 以計時的方式，於規定懸垂秒數後才可下槓；或是以 2 人競賽的方式，懸垂較久的人獲勝。
呼拉圈伸展操	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三人一組，伸展操一個。 2. 三人雙手呼拉圈，身體前彎，重心往後將身體拉平。 3. 兩人一起雙手握住呼拉圈兩端，一起側彎伸展。 4. 一人坐下將一隻腳放在呼拉圈上，另一人把呼拉圈往上提 15 秒後再放下。
搶尾巴	<ol style="list-style-type: none"> 1. 每人將毛巾插入褲子的鬆緊帶內，當做尾巴並露出於臀部下。 2. 開始後，每人去搶別人背後的尾巴，並且閃躲別人搶奪自己。 3. 必須遵守下列規則： <ul style="list-style-type: none"> * 不可用手壓住自己的尾巴不放。 * 不可用手推人，只可躲、閃、跑。 * 不可兩人搶一人。
單手拍球	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以體積較小的球類實施。 2. 左右手各拍 30~40 下。
爬竿二趟	以雙手緊握，交替雙腳夾緊之方式，完成上下爬竿次數。
游泳 100M 以上	以任何泳式游完規定距離。
游泳 25M 以下	以任何泳式游完規定距離。
樂樂球擲準	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以九宮格計分的方式實施分組比賽。 2. 低年級以 4 公尺距離為宜，中高年級以 5 公尺以上距離實施。
爬竿摸桃	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在爬竿頂端綁上氣球。 2. 讓學童由下往上爬，並且拍氣球後才能下來。 3. 可分組以接力方式比賽。
爬竿三趟以上	以雙手緊握，交替雙腳夾緊之方式，完成上下爬竿次數。
運球繞場	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中年級可使用躲避球或排球，高年級以籃球為主。 2. 以跑步運球的方式，繞行操場或籃球場。

表 3-4 器材活動之實例（續前頁）

實例	教學方法與器材
毛巾操	<ol style="list-style-type: none"> 1. 每人毛巾一條。 2. 輕輕壓頭，放鬆頸部。 3. 雙手挺舉，左右伸展前彎後仰。 4. 雙手平舉，轉轉身體。 5. 嚕啦啦，手往後拉。 6. 腳踩毛巾，腿部伸展。 7. 單腳後勾，鞋碰臀部。
跳繩-五分鐘	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以正常頻率的方式連續五分鐘跳躍，如遇中斷迅速恢復跳繩動作。 2. 亦可以花式跳法：正後交叉、單腳跳、屈膝跳及跑步跳實施。
跳繩-原地單腳跳	<p>原地單腳跳躍 5~10 下後，交換另一隻腳跳躍，兩腳跳躍的次數必須一致。</p>
跳繩-三分鐘	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以正常頻率的方式連續三分鐘跳躍，如遇中斷迅速恢復跳繩動作。 2. 亦可以花式跳法：正交叉、後交叉、單腳跳、屈膝跳及跑步跳實施。
跳繩-邊跑邊跳	<p>繞一個區域跑半圈至一圈。</p>
足球-休息站	<ol style="list-style-type: none"> 1. 擇一四方形場地，以場地四個角落規劃為 1 公尺正方形之休息站。 2. 實施人數 6 人，其中 1 人為截球者。 3. 四個休息站內各一位球員持球站立其中。 4. 場地中央截球者與一位持球員，聞開始口令時，截球者盡力去觸持球者腳下之足球。 5. 持球者若能運球跑至休息站內，即可免於被抓。 6. 而原先站立於休息站內的持球者，應立即運球離開，躲避截球者觸碰腳下足球，並找尋下一個休息站。 7. 若截球者觸碰到持球者的足球，則角色互換繼續遊戲。 8. 每場遊戲以實施 15 分鐘為宜。
跳繩-一分鐘	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以正常頻率的方式連續一分鐘跳躍，如遇中斷迅速恢復跳繩動作。 2. 亦可以花式跳法：正交叉、後交叉、單腳跳、屈膝跳、跑步跳實施。

表 3-4 器材活動之實例（續前頁）

實例	教學方法與器材
足球-鬼抓人	<ol style="list-style-type: none"> 1. 擇一四方形場地，實施人數以 8 至 15 人為一組。 2. 先挑選一人當「鬼」。 3. 除了「鬼」以外，其餘人腳下均控制一個足球。 4. 聞“開始”口令時，「鬼」開始追逐腳下控制球的人，足球被「鬼」觸碰到的人，隨即變成「鬼」的同一方，停止控制腳下的足球，一起追逐腳下控制足球的人。 5. 待場內所有人都變成「鬼」後，換下一組人員實施。
足球-魔術師	<ol style="list-style-type: none"> 1. 擇一四方形場地，實施人數以 10 人為一組。 2. 開始時，指定 2 人當魔術師，其餘 8 人腳下各控制一個足球。 3. 控球者，被魔術師觸碰到足球後，立即雙腳張開站立，把球置在兩腳之間不能移動。 4. 等待有控制球的人，觸碰不得移動的人雙腳間的足球時，始可再度運球移動。 5. 每場以實施 15 分鐘為宜。
雙人毽子	<ol style="list-style-type: none"> 1. 兩人一組，毽子一個、墊板 2 個。 2. 以我踢你拍的方式，互助合作完成規定次數。
水中競走	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在游泳課或有游泳池的地方，在高於腰部低於肩膀的水位區實施。 2. 在水中以快速來回的方式疾走。 3. 每次實施 15 分鐘以上為宜，以達訓練效果。
飛盤投接	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用安全飛盤。 2. 老師介紹飛盤投接方式，讓學生 2 人以上一組練習手演協調能力。
單腳過河	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用拼裝地墊。 2. 將學生分成 2 組，每組 2 片拼裝地墊。 3. 老師先示範有那些單腳平衡動作，亦可請學生一起來設計動作。 4. 決定過河的動作後，並指定過河的距離，二人一小組一位負責鋪拼墊，一位負責以指定平衡動作過河必須單腳站在墊上，雙腳踩地或未踩在墊上者即為落河淘汰。 5. 最早完成渡河的隊伍即為贏家。

表 3-5 訓練型態與適用年級之分類

訓練型態	適用年級
身體大肌肉部位的活動 與同儕間互動遊戲	一、二（低年級）
在遊戲活動中加入 適量的體能訓練	三、四（中年級）
專項體能或反覆次數 較多的訓練項目	五、六（高年級）

最後，我們將「訓練型態」的「徒手活動」與「器材活動」類別下所建立的實例，依表 3-5 來搭配「適用年級」，其原因在於：『每個訓練型態，並非均適用於國小各年級的學生』。適用於國小低年級學童的訓練型態，是以身體大肌肉部位的活動與同儕間互動遊戲的樂趣為主；適用於中、高年級的訓練型態，則以專項體能訓練或增強身體特定部位的肌肉能力為主，例如：「屈膝伏地挺身」為針對上臂肌力所設計的訓練型態，是屬於專項體能訓練且趣味性較低，故此項訓練型態只適用於中、高年級而不適用於低年級的學童。

上述的階層類別與實例建立完成後，還需以屬性（Properties）將各類別底下的實例做關連聯結。我們以 RDF 三元組的圖形來呈現「體適能要素」與「訓練型態」的關係，用屬性名稱「default:types」做為兩者之間的連結，如圖 3-4 所示；用屬性名稱「default:grades」將「訓練型態」與「適用年級」做連結，如圖 3-5 所示。

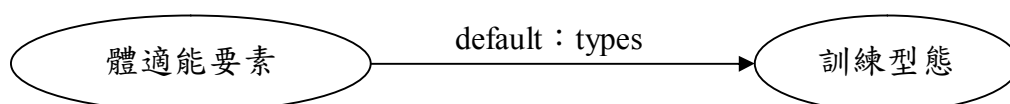


圖 3-4 體適能要素與訓練型態的三元關係

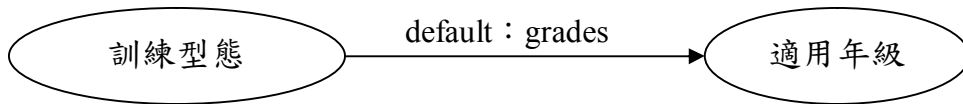


圖 3-5 訓練型態與適用年級三元關係

綜合上述，本系統所建構的國小體適能訓練知識本體，我們以一個完整的架構圖來呈現，如圖 3-6 所示。

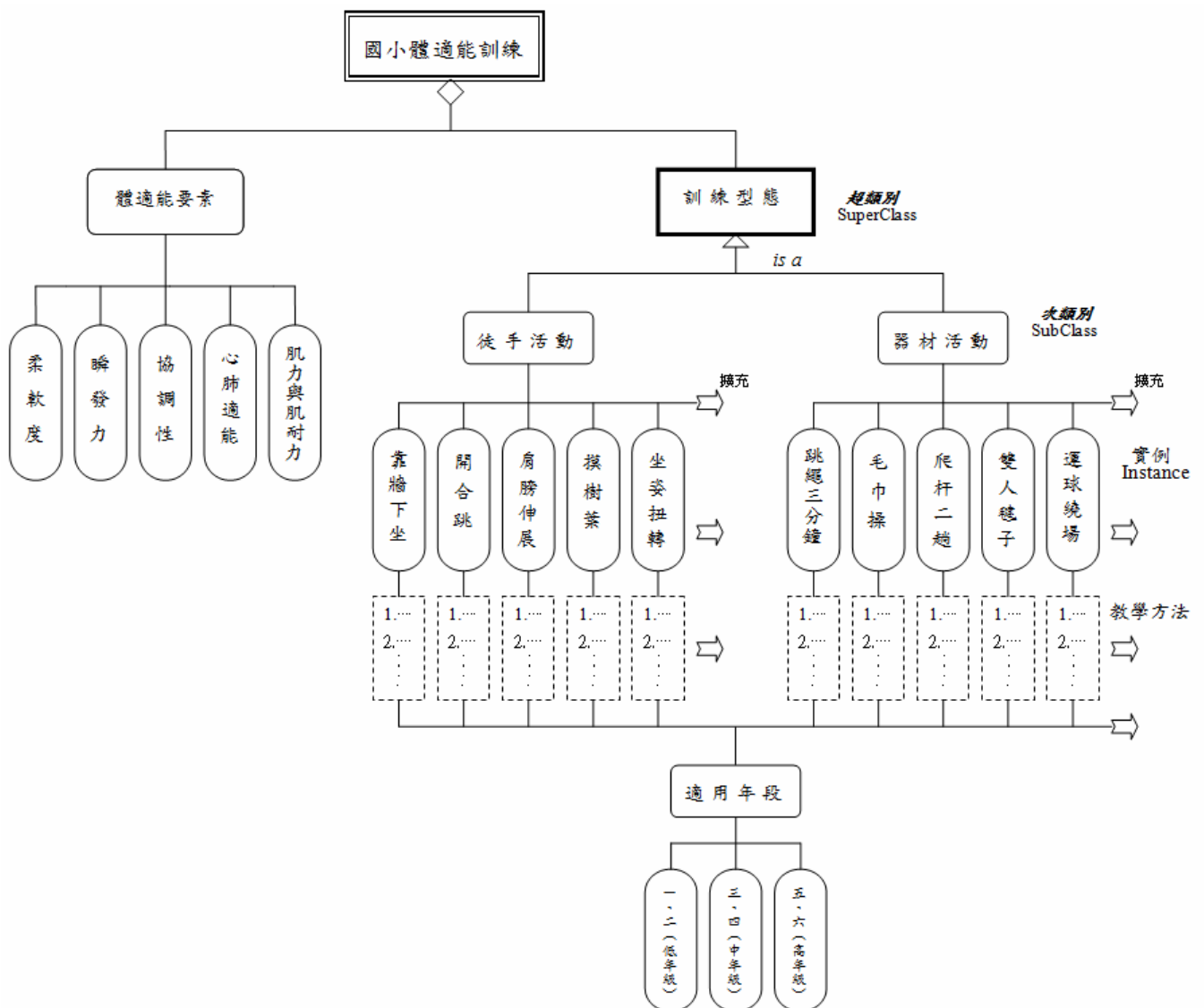


圖 3-6 國小體適能訓練知識本體架構

第四章、系統實作

在本章，我們詳述系統實作的流程（如圖 4-1 所示）與設置系統執行環境及開發知識本體的工具。本系統的開發工具包含有：以 Protégé 軟體建置國小體適能訓練知識本體；用 Joseki 套件設置 RDF 查詢服務伺服器；使用 Microsoft Visual Web Developer 2005 Express 來開發使用者 Web 查詢介面，方便使用者藉由網路的連結操作本系統。最後，我們再以一些應用案例來驗證系統的操作。

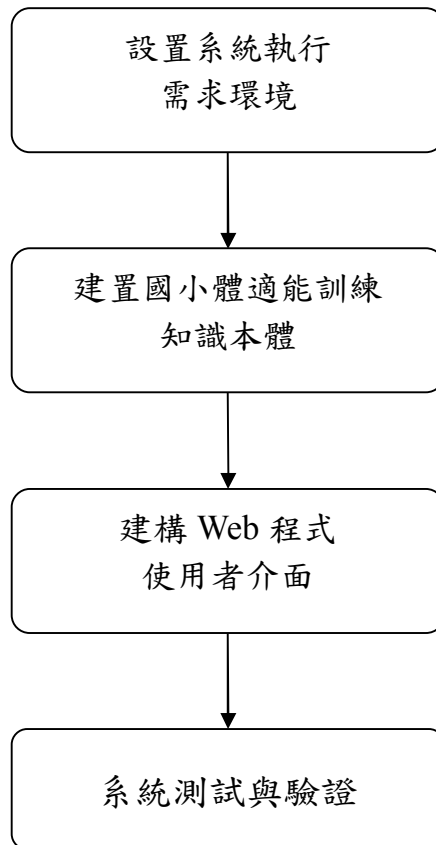


圖 4-1 系統實作流程

第一節 開發系統與設置系統執行環境工具

本系統所使用的開發軟體與設置系統執行環境工具，皆為可從網路上自由下載使用之軟體（如表 4-1 所示）。有關係統執行環境設置工具，包括下列各項：

- *Jena* (<http://jena.sourceforge.net/downloads.html>)：為一套建立語意網架構的軟體，其提供 OWL、RDF(S)與 SPARQL 操作所需要的環境，並包括了 RDF、OWL 的應用程式介面以及讀取與寫入 RDF 檔案的能力，並有 SPARQL 查詢引擎的功能。
- *ARQ* (<http://jena.sourceforge.net/downloads.html>)：它是一套 RDF 查詢引擎而且支援 Jena，亦有 ARQ、RDQL 及 SPARQL 等三種查詢語法可供使用，並且可進行本機與遠端查詢工作。
- *Joseki* (<http://www.joseki.org/downloads.html>)：是一個以 SPARQL 語言的伺服器端查詢程式可支援 Jena，因其使用 SPARQL 及 ARQ 通訊協定來提供查詢服務，所以本系統使用它來作為 RDF 查詢伺服器。

本文採用 Protégé 3.4 (<http://protege.cim3.net/download/old-releases/3.4/full/>) 作為建構知識本體之工具，此軟體由美國史丹佛大學醫學資訊中心所開發，為免費下載使用的程式。目前網站上提供 Protégé 最新下載版本為 4.0 beta 版，但為了考量系統開發的穩定性與使用上的便利性，我們採用較穩定的 3.4 版。而本系統採用此軟體建置知識本體的原因，乃是基於它對於 Jena 的支援與視窗化便利的操作介面（蔣冠倫，2009）。

表 4-1 系統開發與操作環境設置工具一覽

系統運作環境項目		名稱
開發環境	作業系統	Windows XP Professional
	Web 程式開發環境	Microsoft .Net Framework 3.5
伺服器端	語意網開發架構	Jena 2.5.7
	RDF(S)推論引擎	ARQ 2.6.0
	RDF 查詢程式	Joseki 3.4.1
	網站服務伺服器	IIS 5.1
使用者操作介面		Microsoft Visual Web Developer 2005 Express
國小體適能訓練知識本體		Protégé 3.4

我們使用 Microsoft Visual Web Developer 2005 Express (<http://www.microsoft.com/express/vwd/Default.aspx>) 作為使用者操作介面的開發工具，這是一款由微軟公司提供給網站設計初學者或一般網路應用程式開發人員使用的免費 Web 應用程式及資料庫開發軟體，本系統用其來建置使用者網路操作介面。

第二節 伺服器端操作環境之設置

我們所建構的語意查詢系統，是以 Joseki 網站 (<http://sourceforge.net/joseki/files/Joseki-SPARQL/joseki>) 所提供的 Joseki 套件來設置 RDF 伺服器的查詢服務，其中已包含了 Jena 及 ARQ 兩個運作元件。因為系統伺服器端查詢操作環境之需求，所以我們要先完成此套件的安裝。而設置 Joseki 的步驟如下：

- (1) 先至網站下載 Joseki-3.4.1 檔案，並解壓縮至 c:\，如圖 4-2 所示。
- (2) 其次，使用命令提示字元設定系統環境變數，先進入 Joseki 目錄，接著定義 `set josekiroot=c:\joseki`，如圖 4-3 所示。

- (3) 接著，執行環境設定：`bin\joseki_path`；最後，就是運行查詢伺服器：`bin\rdfserver`，如圖 4-4 所示。
- (4) 若 Joseki 查詢服務設置成功，可以看到如圖 4-5 所示之畫面。
- (5) 為了免除每次電腦開機都要重覆設定系統環境變數的步驟，我們可以在電腦-控制台-系統-進階-環境變數中，新增變數名稱：`josekiroot` 與變數值：`c:\joseki`，並以記事本將「`cd\joseki`」與「`bin\rdfserver`」指令儲存為「.bat」檔，再存放至「開始」功能表\程式集\啟動的根目錄下，就可以使 Joseki 查詢服務環境需求的設定可在每次電腦開機時自動執行，如圖 4-6、圖 4-7 及圖 4-8 所示。
- (6) 完成設定後，我們由瀏覽器來確認查詢伺服器是否運作成功，輸入電腦本機網址（`http://127.0.0.1:2020/query.html`）若有顯示查詢介面（如圖 4-9 所示），即表示 Joseki 查詢環境設置成功。

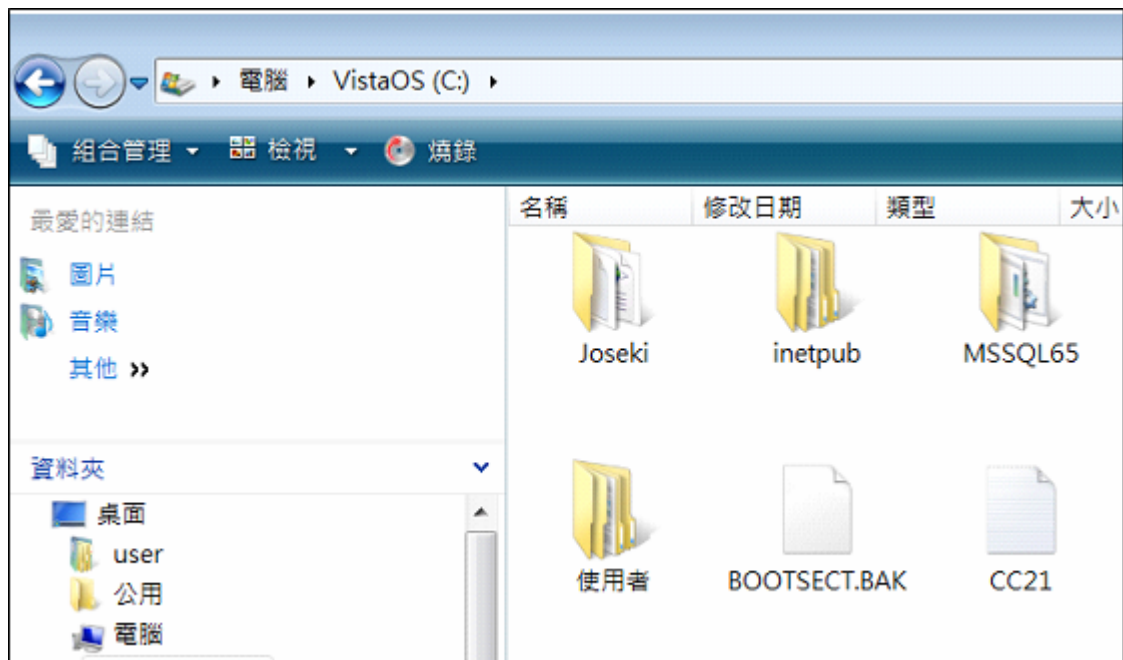


圖 4-2 Joseki 安裝步驟一

```
命令提示字元
Microsoft Windows [版本 6.0.6002]
Copyright (c) 2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\user>cd\joseki

C:\Joseki>set josekiroot=c:\joseki
```

圖 4-3 Joseki 安裝步驟二

```
命令提示字元
Microsoft Windows [版本 6.0.6002]
Copyright (c) 2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\user>cd\joseki

C:\Joseki>set josekiroot=c:\joseki

C:\Joseki>bin\joseki_path
C:\Joseki>bin\rdfserver_
```

圖 4-4 Joseki 安裝步驟三

```
命令提示字元 - bin\rdfserver
23:27:22 INFO SPARQL :: Locking policy: multiple reader, single w
riter
23:27:22 INFO SPARQL :: Dataset description: false // Web loading
: false
23:27:22 INFO Configuration :: Dataset: Books
23:27:22 INFO Configuration :: Service reference: "sparql"
23:27:22 INFO Configuration :: Class name: org.joseki.processors.SPARG
L
23:27:22 INFO SPARQL :: SPARQL processor
23:27:22 INFO SPARQL :: Locking policy: none
23:27:22 INFO SPARQL :: Dataset description: true // Web loading:
true
23:27:22 INFO Configuration :: ==== Bind services to the server ====
23:27:22 INFO Configuration :: Service: <books>
23:27:22 INFO Configuration :: Service: <sparql>
23:27:22 INFO Configuration :: ==== Initialize datasets ====
23:27:23 INFO Configuration :: ==== End Configuration ====
23:27:23 INFO Dispatcher :: Loaded data source configuration: joseki-
config.ttl
2010-02-15 23:27:23.611::INFO: Logging to STDERR via org.mortbay.log.StdErrLog
2010-02-15 23:27:23.722::INFO: jetty-6.1.10
2010-02-15 23:27:24.203::INFO: NO JSP Support for /, did not find org.apache.ja
sper.servlet.JspServlet
2010-02-15 23:27:24.430::INFO: Started SelectChannelConnector@0.0.0.0:2020
```

圖 4-5 Joseki 安裝成功畫面

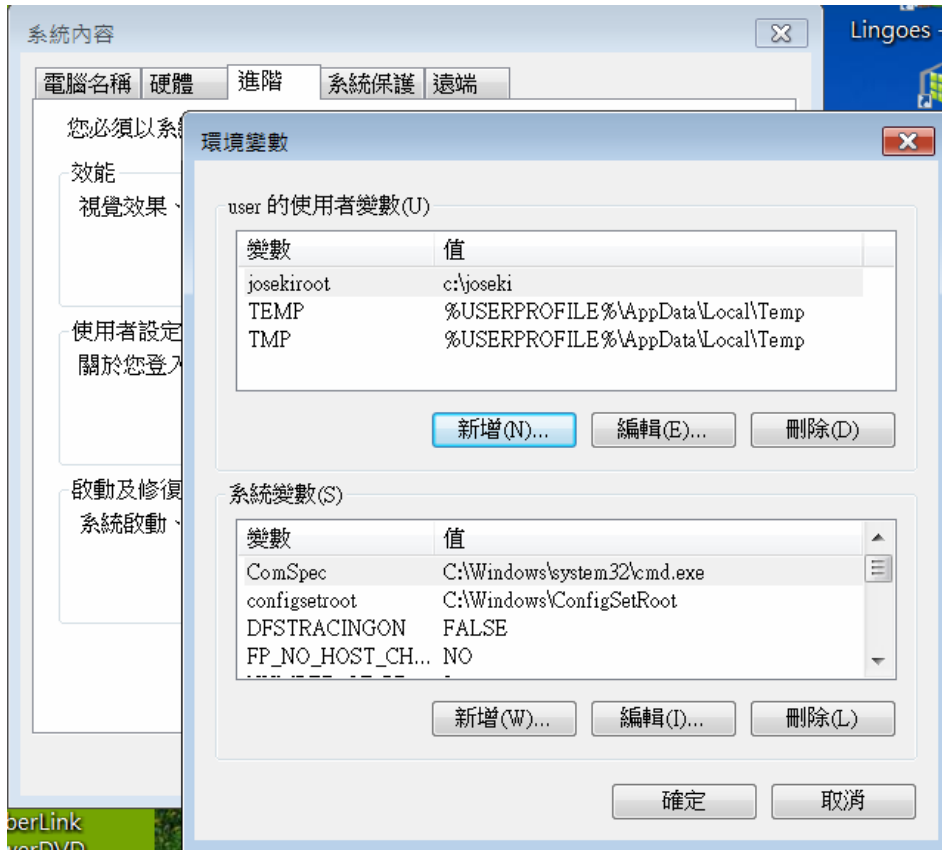


圖 4-6 設置 Joseki 環境變數

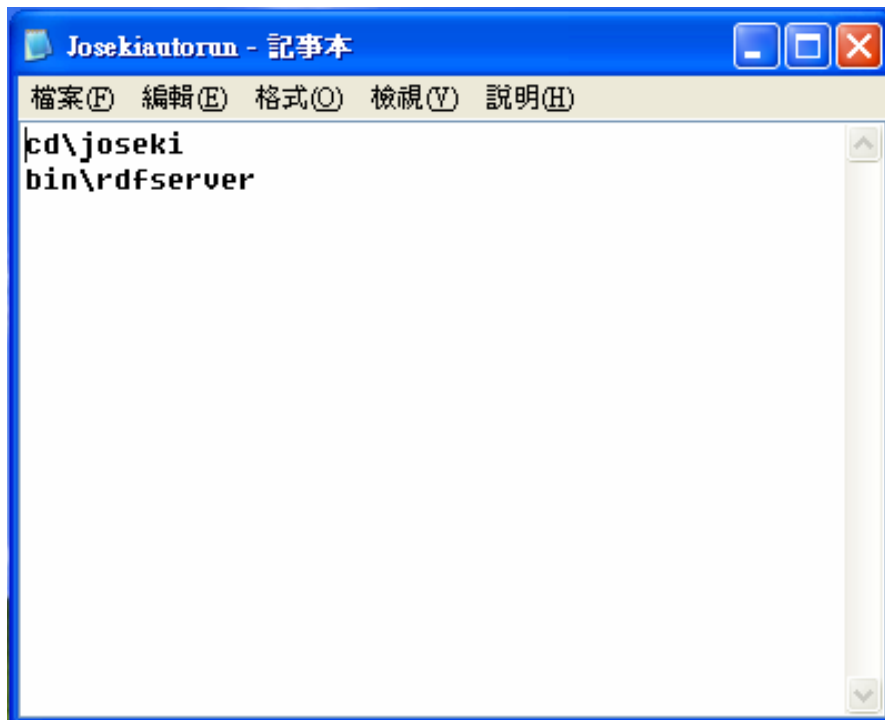


圖 4-7 Joseki 自動執行指令

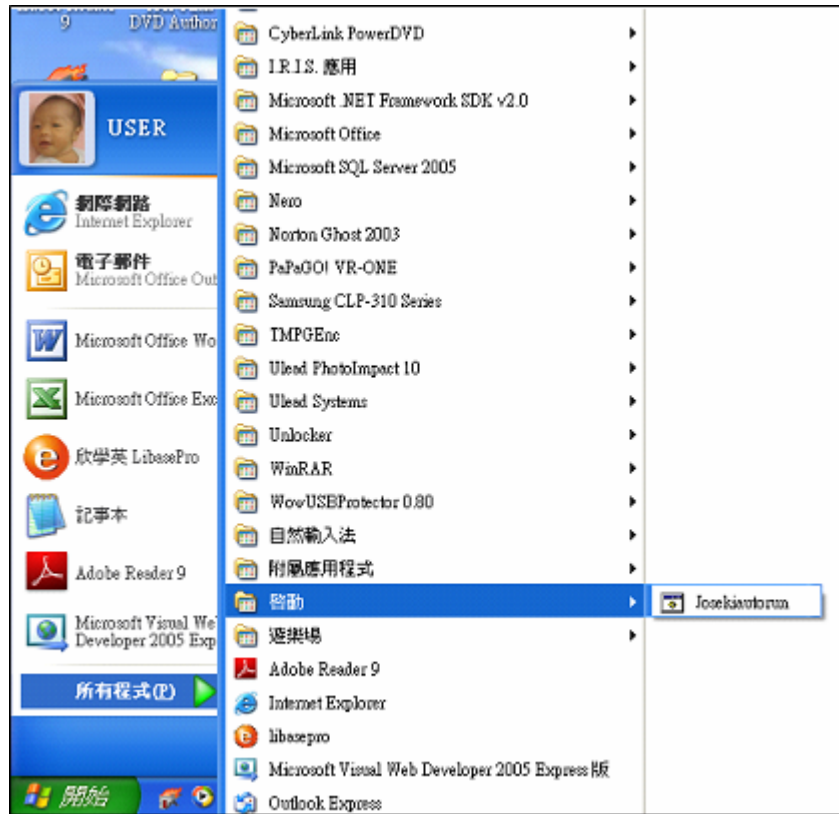


圖 4-8 Joseki 自動執行檔存放位置

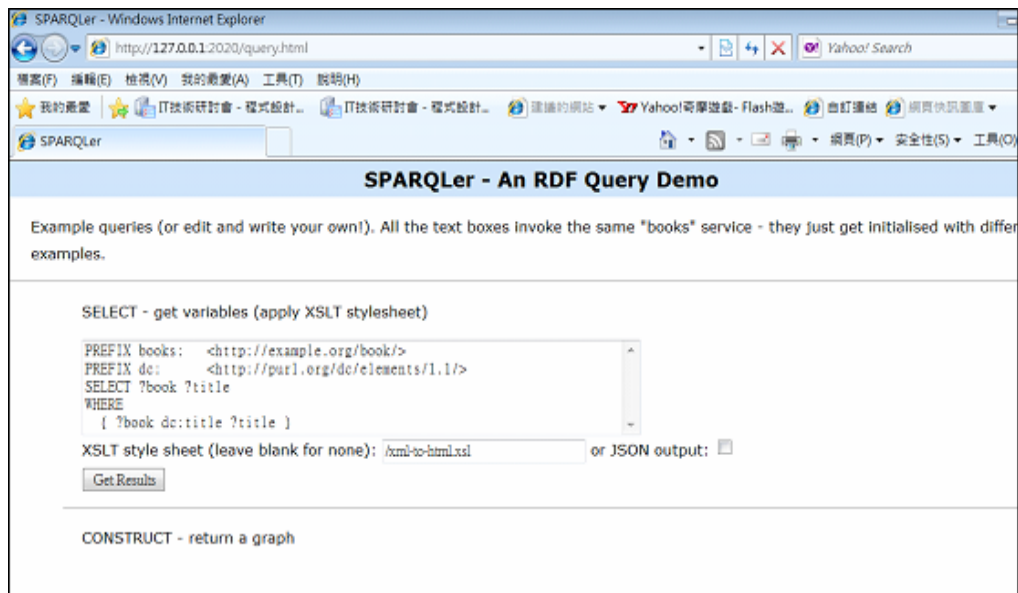


圖 4-9 查詢伺服器運作成功的畫面

第三節 國小體適能訓練知識本體之建置

本文的知識本體是以美國 Stanford 大學醫學資訊研究中心所開發的 Protégé 3.4 軟體來建置。將 Protégé 下載安裝完畢後，依照下列步驟建置。

- (1) 首先執行 Protégé 程式，並建立一個新的專案，如圖 4-10 所示。
- (2) 選擇 OWL/RDF Files 檔案格式後，進入 Protégé 的工作視窗，如圖 4-11 所示。
- (3) Protégé 新專案的預設工作視窗，如圖 4-12 所示。
- (4) 選擇 OWL Classes 標籤頁面，編輯 Class 類別。在此建立「體適能要素」、「訓練型態」與「適用年級」三個類別，並在「訓練型態」類別下建立「徒手活動」與「器材活動」二個次類別，如圖 4-13 所示。
- (5) 選擇 Properties 標籤頁面，依照表 4-2，建立 Class 之屬性名稱，如圖 4-14 所示。
- (6) 選擇 Individuals 標籤頁面，分別在「體適能要素」、「徒手活動」、「器材活動」與「適用年級」下建立實例，並為「體適能要素」與「訓練型態」的實例之間加上 types 屬性名稱，以及為「徒手活動」、「器材活動」與「適用年級」的實例之間加上 grades 屬性名稱使之有關聯的連結，如圖 4-15 所示。

在知識本體建置完成後，為了提供語意查詢服務以及配合 Joseki 之 RDF 查詢伺服器的設定，我們需把知識本體以 N3 格式匯出，如圖 4-16 所示。在本系統中，為了使操作上便利，將輸出的檔案名稱以 Joseki 預設的「books.n3」做輸出，並儲存至路徑 c:\joseki\data 中，如圖 4-17 所示。每次新增、修改或刪除知識本體的內容時，均需重新以預設檔名之 N3 格式儲存至該位置，並重新啟動 Joseki 伺服器，使其可重新載入更新過的檔案，避免發生載入尚未更新的知識本體或是出現查詢錯誤的畫面。

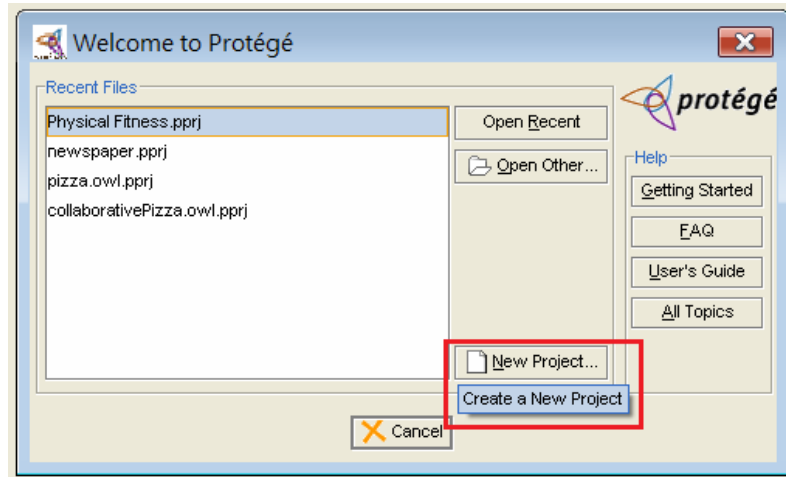


圖 4-10 執行 Protégé 程式建立新專案

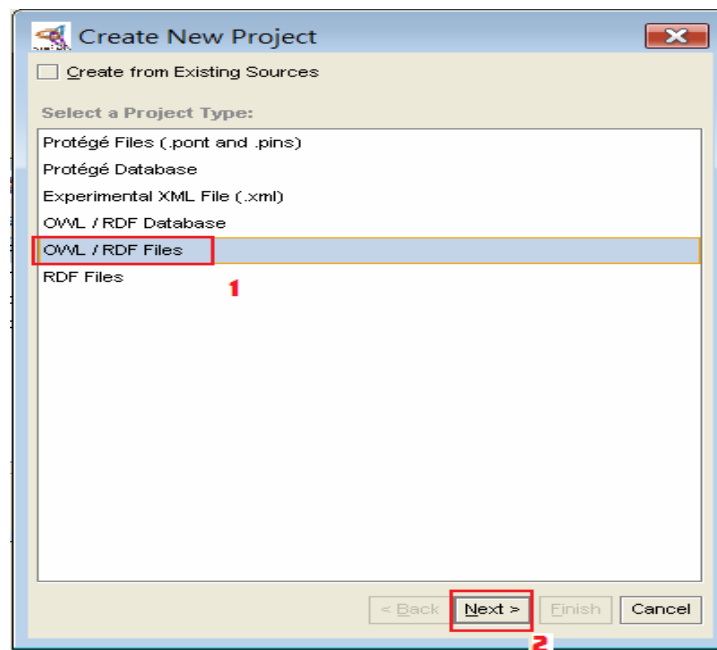


圖 4-11 選擇 OWL/RDF Files 專案類型

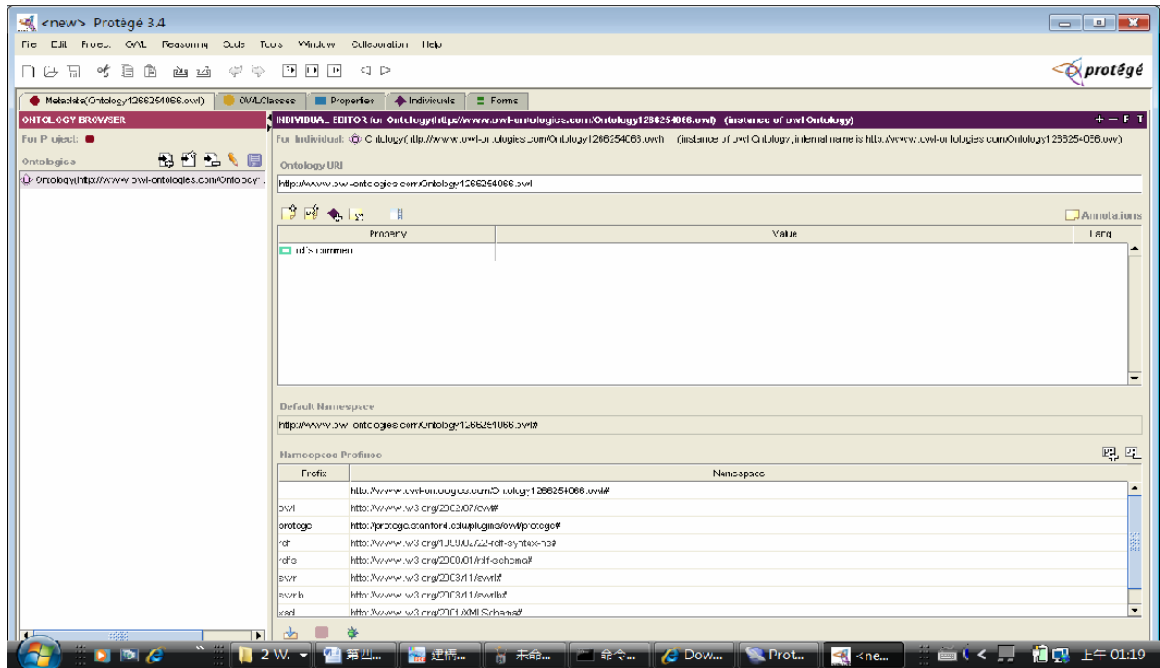


圖 4-12 Protégé 新專案預設工作視窗

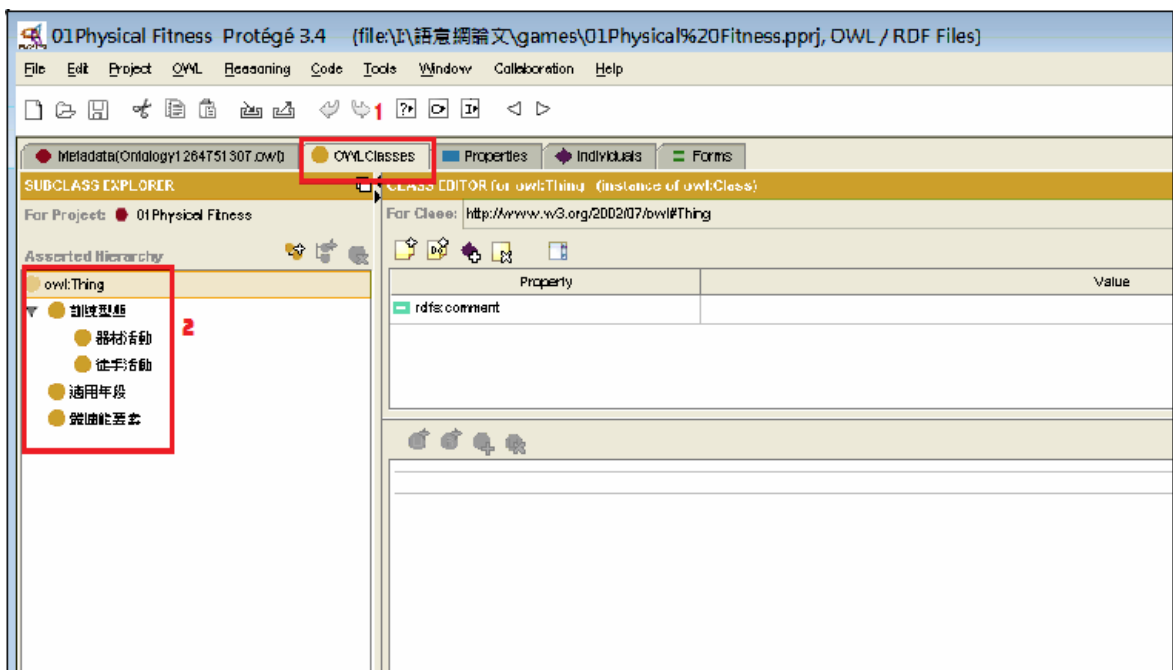


圖 4-13 Protégé 建立類別

表 4-2 定義屬性之領域及範圍

屬性名稱 (Properties)	領域 (Domain)	範圍 (Range)
types	體適能要素	訓練型態
grades	訓練型態	適用年級

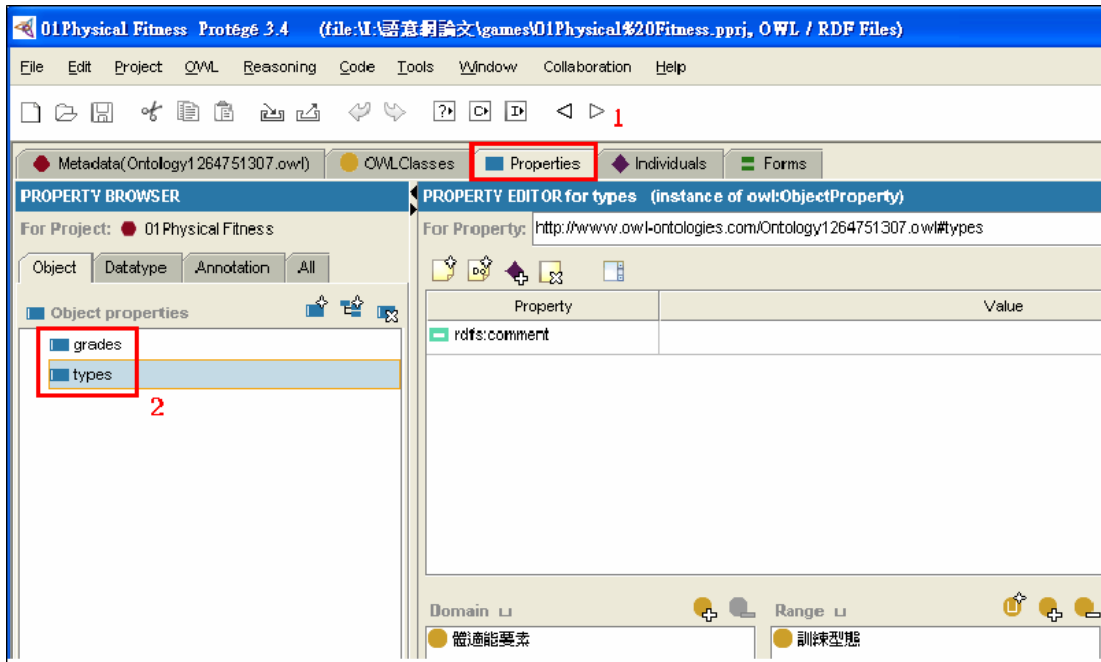


圖 4-14 Protégé 定義屬性

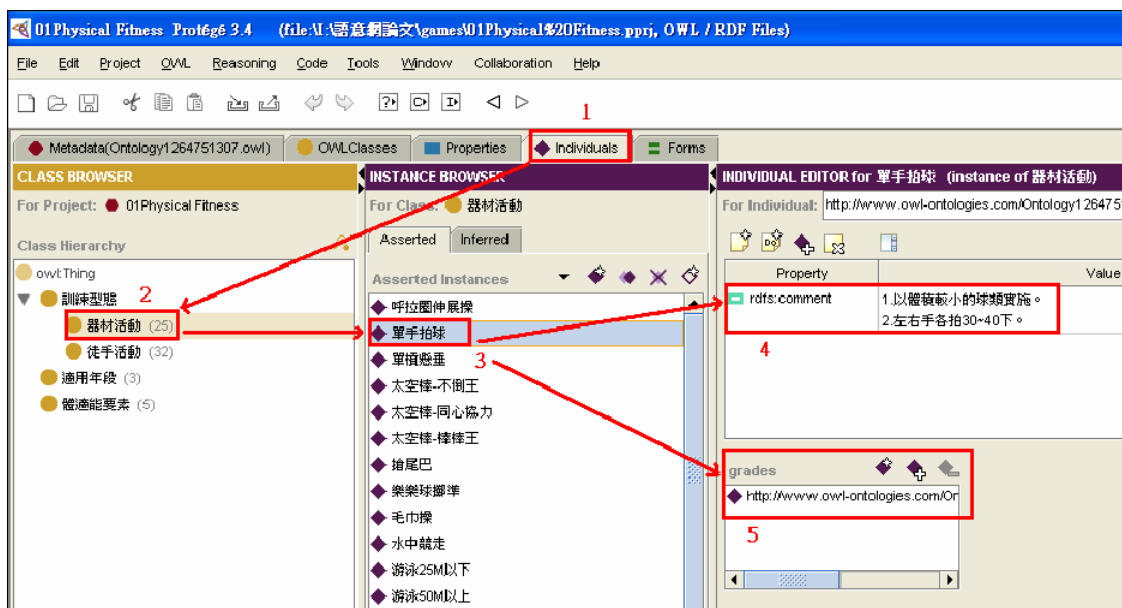


圖 4-15 Protégé 建立實例

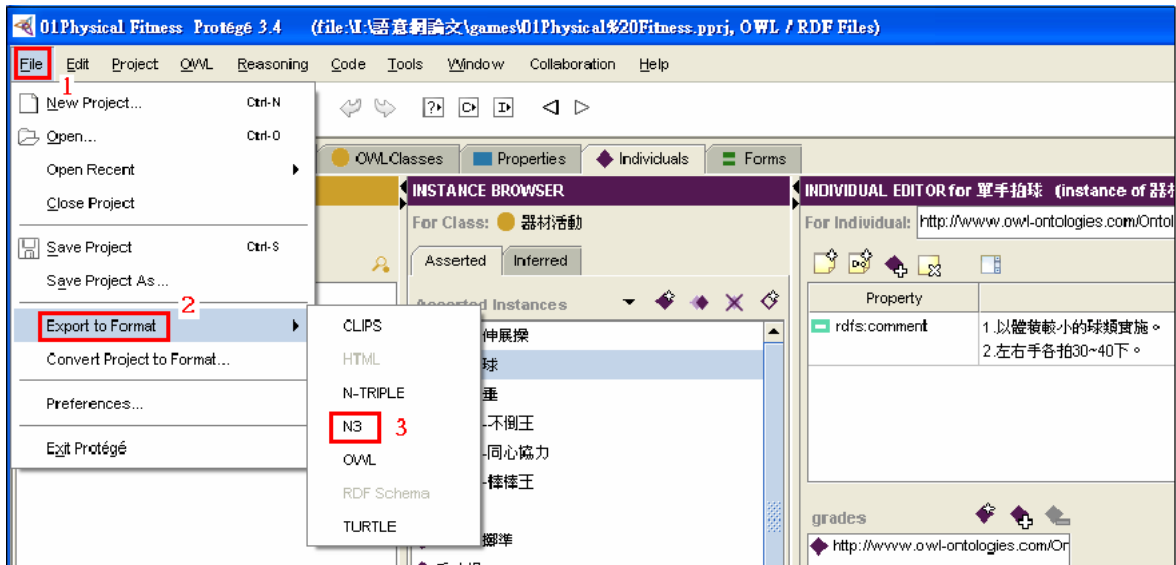


圖 4-16 Protégé 專案以 N3 檔形式匯出

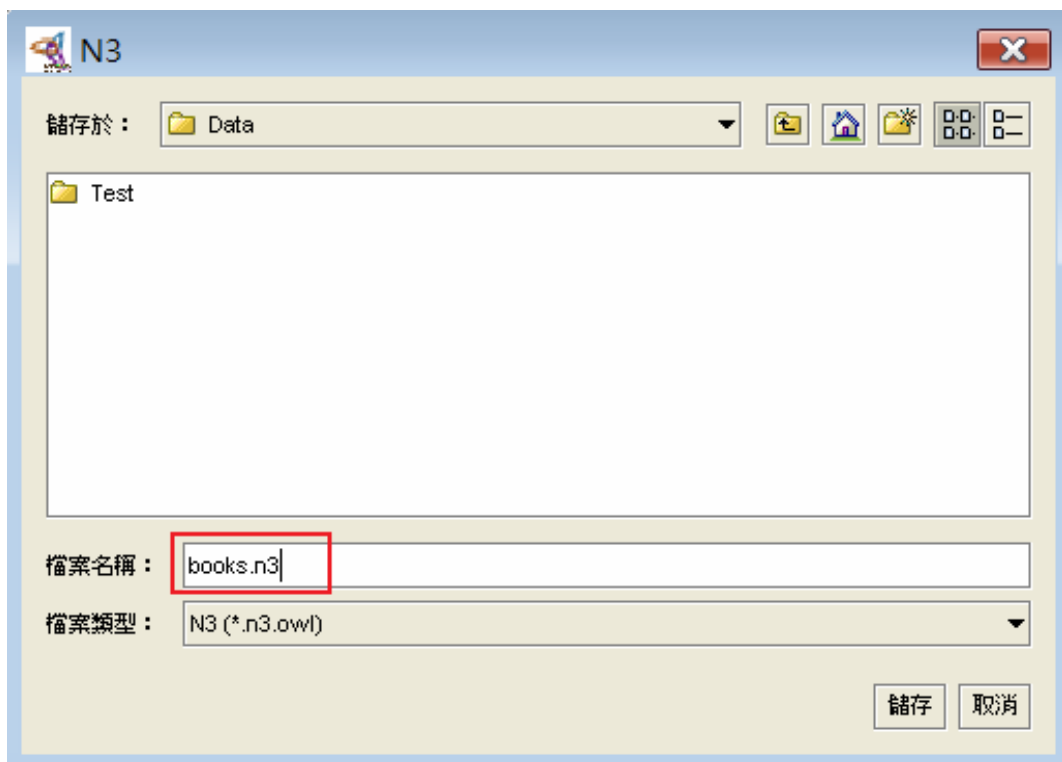


圖 4-17 Protégé 專案 N3 檔儲存位置

第四節 使用者查詢介面之建置

我們使用 Microsoft Visual Web Developer 2005 Express 軟體來建置使用者查詢介面，如圖 4-18 所示。本系統的查詢介面，除了在首頁呈現分別以「體適能要素」、「訓練型態」及「適用年級」三個類別做排序的系統全部資料，而且在一般查詢頁面中，亦提供以「適用年級」與「體適能要素」合併查詢符合的「訓練型態」。另外，我們把進階查詢分成二個部分：〈進階查詢-1〉是以「適用年級」與「體適能要素」合併查詢適合的「訓練型態」；〈進階查詢-2〉則提供以「上課使用之器材」或「訓練方式」來查詢相關的「訓練型態」。本系統的操作介面，除了在〈進階查詢-2〉提供以關鍵字輸入的方式查詢外，其它各頁面，皆以查詢按鈕以及下拉式選單來提供查詢與選擇，主要目的是為了讓使用者在系統操作上更加簡便且能更快速的獲得所需資料。我們將各頁面的查詢按鈕內建的 SPARQL 查詢指令語法，分別說明於下列各段。

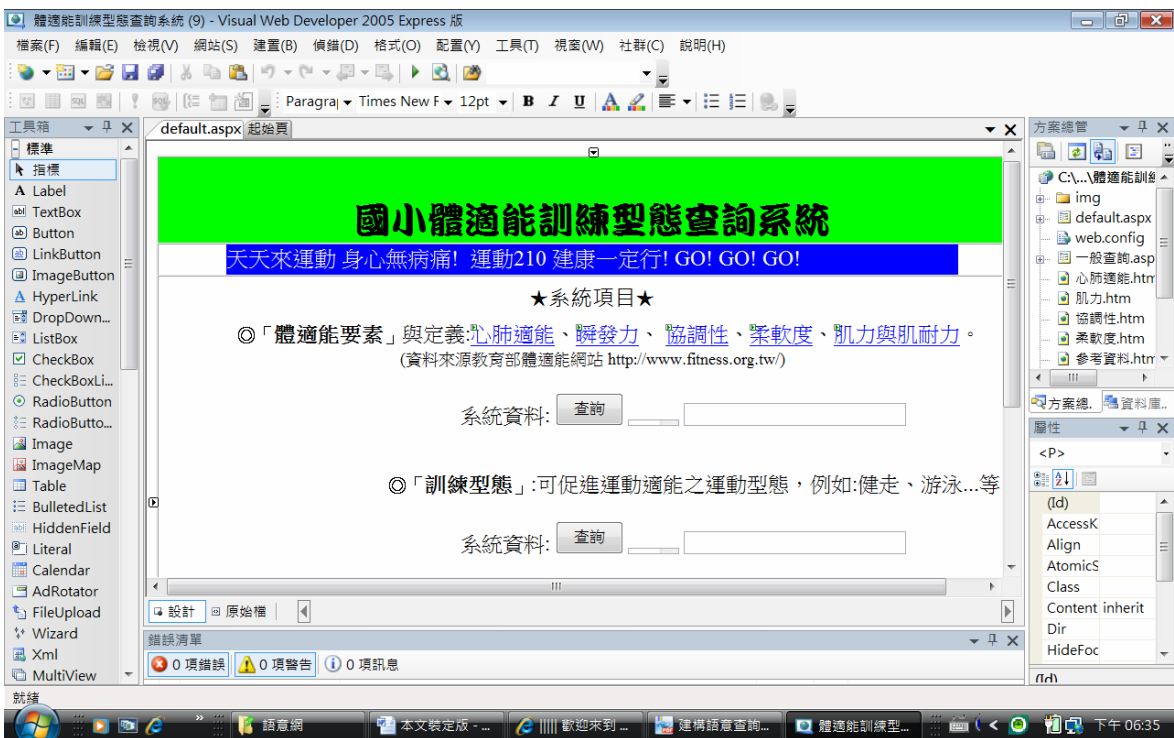


圖 4-18 使用者查詢介面

壹、系統首頁

在首頁中，本系統提供以「體適能要素」、「訓練型態」及「適用年級」來呈現與排序系統全部資料，讓使用者能對本系統所提供的全部資訊有一個整體的輪廓與概念。以下，我們將系統首頁中所用到的 SPARQL 查詢指令分別加以說明。

- (1) SPARQL 查詢指令一：以「體適能要素」排序系統全部資料，查詢指令如表 4-3 所示，查詢結果如圖 4-19。

表 4-3 SPARQL 查詢指令一

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?體適能要素 ?適用年級 ?訓練型態 ?教學方法
F	where { ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?訓練型態 default:grades ?適用年級 . ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法 }
G	ORDER BY ASC (?體適能要素)

在表 4-3 的 SPARQL 查詢指令，我們說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。在查詢敘述中用到了前置詞 rdfs、default、owl、rdf 及，因此條列四者所代表之 URI。
- E 指令顯示對應於 WHERE{} 查詢指令中的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」。
- F 指令為尋找所有的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」，其間必須有 default:types、default:grades 與 rdfs:comment 的屬性關聯。
- G 指令為以「體適能要素」將資料升冪排序。

體適能要素	適用年段	訓練型態	
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#中年級>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#史塔克運動>	"1.史塔克運動世膠杯塔起來的運到十二個杯子,并反應的運動。 2.覽:http://www.w ^<http://www.w
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#高年級>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#史塔克運動>	"1.史塔克運動世膠杯塔起來的運到十二個杯子,并反應的運動。 2.覽:http://www.w ^<http://www.w
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#低年級>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-一分鐘>	"以正常頻率的了斷訊速恢復跳繩 ^<http://www.w
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#中年級>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-三分鐘>	"以正常頻率的了斷訊速恢復跳繩 ^<http://www.w
<http://www.owl-	<http://www.owl-	<http://www.owl-	"以正常頻率的了

圖 4-19 查詢指令一之查詢結果

(2) SPARQL 查詢指令二：以「訓練型態」排序系統全部資料，查詢指令如表 4-4 所示，查詢結果如圖 4-20。在表 4-4 的 SPARQL 查詢指令，我們說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。在查詢敘述中用到了前置詞 rdfs、default、owl、rdf 及，因此條列四者所代表之 URI。
- E 指令顯示對應於 WHERE{} 查詢指令中的「訓練型態」、「適用年級」、「體適能要素」與「教學方法」。
- F 指令為尋找所有的「訓練型態」、「適用年級」、「體適能要素」與「教學方法」，其間必須有 default:types、default:grades 與 rdfs:comment 的屬性關聯。
- G 指令為以「訓練型態」將資料升冪排序。

表 4-4 SPARQL 查詢指令二

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?訓練型態 ?適用年級 ?體適能要素 ?教學方法
F	where { ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?訓練型態 default:grades ?適用年級 . ?體適能要素 default:types ?訓練 型態 . ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法 }
G	ORDER BY ASC (?訓練型態)

訓練型態	適用年級	體適能要素	
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#史塔克運動>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#中年級>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	"1.史塔克運動把膠杯塔起來的運到十二個杯子,才反應的運動。 2. 體:<http://www.w...><http://www.w...
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#史塔克運動>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#高年級>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	"1.史塔克運動把膠杯塔起來的運到十二個杯子,才反應的運動。 2. 體:<http://www.w...><http://www.w...
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#坐姿體前彎>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#中年級>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#柔軟度>	"1.動作標準,依範。 2.訓練時,個人的能力,雙...<http://www.w...
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#坐姿體前彎>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#高年級>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#柔軟度>	"1.動作標準,依範。 2.訓練時,個人的能力,雙...

圖 4-20 查詢指令二之查詢結果

(3) SPARQL 查詢指令三：以「適用年級」排序系統全部資料，查詢指令如表 4-5 所示，查詢結果如圖 4-21 所示。在表 4-5 的 SPARQL 查詢指令，我們說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。在查詢敘述中用到了前置詞 rdfs、default、owl、rdf 及，因此條列四者所代表之 URI。
- E 指令顯示對應於 WHERE {} 查詢指令中的「適用年級」、「體適能要素」、「訓練型態」與「教學方法」。
- F 指令為尋找所有的「適用年級」、「體適能要素」、「訓練型態」與「教學方法」，其間必須有 default:types、default:grades 與 rdfs:comment 的屬性關聯。
- G 指令為以「適用年級」將資料升冪排序。

表 4-5 SPARQL 查詢指令三

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?適用年級 ?體適能要素 ?訓練型態 ?教學方法
F	where { ?訓練型態 default:grades ?適用年級 . ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法 }
G	ORDER BY ASC (?適用年級)



圖 4-21 查詢指令三之查詢結果

貳、一般查詢頁面

在一般查詢的頁面中，本系統提供以「適用年級」與「體適能要素」來查詢適合的「訓練型態」，讓系統的使用者可以快速與便利地查詢到所需的資訊。以下，我們將一般查詢頁面中所使用到的 SPARQL 查詢指令加以說明。

- (1) SPARQL 查詢指令四：以「適用年級」-"低年級"，查詢體適能「訓練型態」的查詢指令，如表 4-6 所示，查詢結果如圖 4-22 所示。

表 4-6 SPARQL 查詢指令四

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?適用年級 ?體適能要素 ?訓練型態 ?教學方法
F	where { ?訓練型態 default:grades ?適用年級 . ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?體適能要素 default:types ?訓練 型態 . ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法
G	filter regex (str(?適用年級), "低年級") }
H	ORDER BY ASC (?體適能要素)

我們將表 4-6 的 SPARQL 查詢指令說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。在查詢敘述中用到了前置詞 rdfs、default、owl、rdf 及，因此條列四者所代表之 URI。
- E 指令顯示對應於 WHERE{} 查詢指令中的「適用年級」、「體適能要素」、「訓練型態」與「教學方法」。
- F 指令為尋找所有的「適用年級」、「體適能要素」、「訓練型態」與「教學方法」，其間必須有 default:types、default:grades 與 rdfs:comment 的屬性關聯。
- G 指令為過濾「適用年級」，只呈現"低年級"相關的資訊。
- H 指令為以「體適能要素」將資料升冪排序。

適用年段	體適能要素	訓練型態
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-一分鐘>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-邊跑邊跳>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#游泳25M>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-一分鐘>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、三(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-邊跑邊跳>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#柔軟度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#1.前彎4個8拍，腰部伸展>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#柔軟度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#1.前彎4個8拍，腰部伸展>

圖 4-22 查詢指令四之查詢結果

(2) SPARQL 查詢指令五：以「適用年級」-" 中年級 "，查詢體適能「訓練型態」的查詢指令，如表 4-7 所示，查詢結果如圖 4-23 所示。

我們將表 4-7 的 SPARQL 查詢指令說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。
- E 指令顯示對應於 WHERE{} 查詢指令中的「適用年級」、「體適能要素」、「訓練型態」與「教學方法」。
- F 指令為尋找所有的「適用年級」、「體適能要素」、「訓練型態」與「教學方法」其間必須有 default:types、default:grades 與 rdfs:comment 的屬性關聯。
- G 指令為過濾「適用年級」，只呈現" 中年級" 相關的資訊。
- H 指令為以「體適能要素」將資料升冪排序。

表 4-7 SPARQL 查詢指令五

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?適用年級 ?體適能要素 ?訓練型態 ?教學方法
F	where { ?訓練型態 default:grades ?適用年級 . ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法
G	filter regex (str(?適用年級), " 中年級") }
H	ORDER BY ASC (?體適能要素)

表 4-8 SPARQL 查詢指令六

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?適用年級 ?體適能要素 ?訓練型態 ?教學方法
F	where { ?訓練型態 default:grades ?適用年級 . ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?體適能要素 default:types ?訓練 型態 . ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法
G	filter regex (str(?適用年級), "高年級") }
H	ORDER BY ASC (?體適能要素)

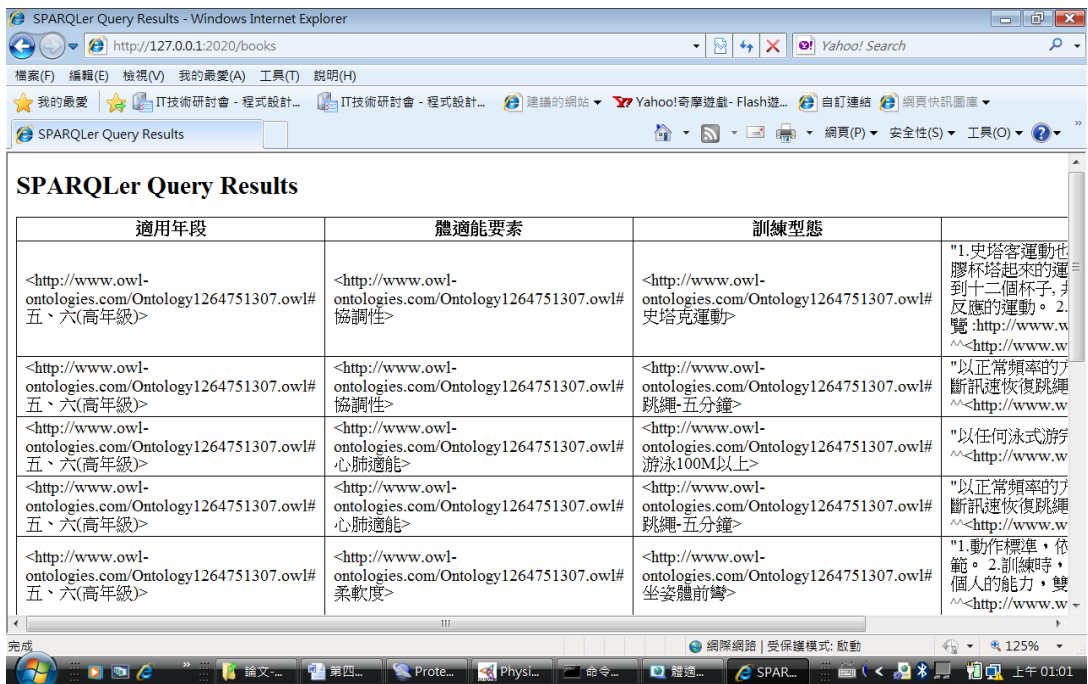


圖 4-24 查詢指令六之查詢結果

(4) SPARQL 查詢指令七：以「體適能要素」-"柔軟度"，查詢「訓練型態」的查詢指令，如表 4-9 所示，查詢結果如圖 4-25 所示。我們將表 4-9 的 SPARQL 查詢指令說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。
- E 指令顯示對應於 WHERE{} 查詢指令中的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」。
- F 指令為尋找所有的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」其間必須有 default:types、default:grades 與 rdfs:comment 的屬性關聯。
- G 指令為過濾「體適能要素」，只呈現"柔軟度"相關的資訊。
- H 指令為以「適用年級」將資料升冪排序。

表 4-9 SPARQL 查詢指令七

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?體適能要素 ?適用年級 ?訓練型態 ?教學方法
F	where { ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?訓練型態 default:grades ?適用年級 . ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法
G	filter regex (str(?體適能要素),"柔軟度")}
H	ORDER BY ASC (?適用年級)

體適能要素	適用年級	訓練型態		
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#柔軟度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>	"1.前彎4個8拍，腰部伸展"	
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#柔軟度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>	"1.高壓腿左右各腿部伸展"	
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#柔軟度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>	"頭部像前後左右頸部伸展"	
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#柔軟度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>	"1.手臂貼近耳朵體側伸展"	
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#柔軟度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>	"1.動作標準，依範。2.訓練時，個人的能力，雙姿體前彎"	
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#柔軟度>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>	"1.前彎4個8拍，腰部伸展"	

圖 4-25 查詢指令七之查詢結果

(5) SPARQL 查詢指令八：以「體適能要素」-"瞬發力"，查詢「訓練型態」的查詢指令，如表 4-10 所示，查詢結果如圖 4-26 所示。在表 4-10 的 SPARQL 查詢指令，我們說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。在查詢敘述中用到了前置詞 `rdfs`、`default`、`owl`、`rdf` 及，因此條列四者所代表之 URI。
- E 指令顯示對應於 `WHERE{}` 查詢指令中的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」。
- F 指令為尋找所有的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」，其間必須有 `default:types`、`default:grades` 與 `rdfs:comment` 的屬性關聯。
- G 指令為過濾「體適能要素」，只呈現"瞬發力"相關的資訊。
- H 指令為以「適用年級」將資料升冪排序。

表 4-10 SPARQL 查詢指令八

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?體適能要素 ?適用年級 ?訓練型態 ?教學方法
F	where { ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?訓練型態 default:grades ?適用年級 . ?體適能要素 default:types ?訓練 型態 . ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法
G	filter regex (str(?體適能要素), "瞬發力")}
H	ORDER BY ASC (?適用年級)



圖 4-26 查詢指令八之查詢結果

(6) SPARQL 查詢指令九：以「體適能要素」-"協調性"，查詢「訓練型態」的查詢指令，如表 4-11 所示，查詢結果如圖 4-27 所示。

在表 4-11 的 SPARQL 查詢指令，我們說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。
- E 指令顯示對應於 WHERE{} 查詢指令中的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」。
- F 指令為尋找所有的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」，其間必須有 default:types、default:grades 與 rdfs:comment 的屬性關聯。
- G 指令為過濾「體適能要素」，只呈現"協調性"相關的資訊。
- H 指令為以「適用年級」將資料升冪排序。

表 4-11 SPARQL 查詢指令九

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?體適能要素 ?適用年級 ?訓練型態 ?教學方法
F	where { ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?訓練型態 default:grades ?適用年級 . ?體適能要素 default:types ?訓練 型態 . ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法
G	filter regex (str(?體適能要素),"協調性")}
H	ORDER BY ASC (?適用年級)

體適能要素	適用年段	訓練型態	簡易說明
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#單手拍球>	"1.以體積較小的球類實施。2.左右手30~40下。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#樂樂球擲準>	"1.以九宮格計分的方式實施分組比賽級以4公尺距離為宜；中萬年級以5公尺實施。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩一分鐘>	"1.以正常頻率的方式連續一分鐘跳繩斷訊速恢復跳繩動作。。2.亦可以花交叉、後交叉、單腳跳、屈膝跳、跑跳。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-邊跑邊跳>	"繞一個區域跑半圈至一圈。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#金雞獨立>	"1.身體直立，雙手伸直向兩側平舉伸直向外側抬起，二個8拍後換腳實加上雙眼閉上由老師用口令引導動作體平衡的難度。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#雙人繩子>	"1.兩人一組，一個繩子，一個墊板。你拍的方式，互助合作完成規定次數" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema

圖 4-27 查詢指令九之查詢結果

(7) SPARQL 查詢指令十：以「體適能要素」-"心肺適能"，查詢「訓練型態」的查詢指令，如表 4-12 所示，查詢結果如圖 4-28 所示。我們將表 4-12 的 SPARQL 查詢指令說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。
- E 指令顯示對應於 WHERE{} 查詢指令中的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」。
- F 指令為尋找所有的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」，其間必須有 default:types、default:grades 與 rdfs:comment 的屬性關聯。
- G 指令為過濾「體適能要素」，只呈現"心肺適能"相關的資訊。
- H 指令為以「適用年級」將資料升冪排序。

表 4-12 SPARQL 查詢指令十

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?體適能要素 ?適用年級 ?訓練型態 ?教學方法
F	where { ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?訓練型態 default:grades ?適用年級 . ?體適能要素 default:types ?訓練 型態 . ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法
G	filter regex (str(?體適能要素), "心肺適能"))
H	ORDER BY ASC (?適用年級)



圖 4-28 查詢指令十之查詢結果

(8) SPARQL 查詢指令十一：以「體適能要素」-"肌力與肌耐力"，查詢「訓練型態」，如表 4-13 所示，查詢結果如圖 4-29 所示。我們將表 4-13 的 SPARQL 查詢指令說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。
- E 指令顯示對應於 WHERE{} 查詢指令中的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」。
- F 指令為尋找所有的「體適能要素」、「適用年級」、「訓練型態」與「教學方法」，其間必須有 default:types、default:grades 與 rdfs:comment 的屬性關聯。
- G 指令為過濾「體適能要素」，只呈現"肌力與肌耐力"相關的資訊。
- H 指令為以「適用年級」將資料升冪排序。

表 4-13 SPARQL 查詢指令十一

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?體適能要素 ?適用年級 ?訓練型態 ?教學方法
F	where { ?體適能要素 default:types ?訓練型態 . ?訓練型態 default:grades ?適用年級 . ?體適能要素 default:types ?訓練 型態 . ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法
G	filter regex (str(?體適能要素),"肌力與肌耐力")}
H	ORDER BY ASC (?適用年級)

體適能要素	適用年段	訓練型態	簡
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#肌力與肌耐力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#爬竿一趟>	"以雙手緊握，交替上下爬竿次數。" ^^<http://www.w3.org
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#肌力與肌耐力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#單槓懸垂>	"1.以雙手握單槓自然懸垂。2.以計時的才可下槓；或是以2久的人獲勝之方式置 ^^<http://www.w3.org
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#肌力與肌耐力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#屈膝仰臥起坐>	"1.動作標準，依照規範。2.需2人為一組或在軟墊上實施。2規定次數讓學生完成 ^^<http://www.w3.org
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#肌力與肌耐力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#爬竿二趟>	"以雙手緊握，交替上下爬竿次數。" ^^<http://www.w3.org
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#肌力與肌耐力>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#五、六(高年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#單槓懸垂>	"1.以雙手握單槓自然懸垂。2.以計時的才可下槓；或是以2久的人獲勝之方式置 ^^<http://www.w3.org
<http://www.owl-	<http://www.owl-	<http://www.owl-	"1.動作標準，依照規範。2.需2人為一組

圖 4-29 查詢指令十一之查詢結果

參、〈進階查詢-1〉頁面

此頁面的 SPARQL 查詢指令，是以「適用年級」與「體適能要素」合併查詢符合的「訓練型態」，如表 4-14 所示。我們以"低年級"配合"心肺適能"為範例來做查詢，查詢結果如圖 4-30 所示。

在表 4-14 的 SPARQL 查詢指令，我們說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。
- E 指令顯示對應於 WHERE {} 查詢指令中的、「適用年級」、「體適能要素」、「訓練型態」與「教學方法」。

- F 指令為尋找所有的適用年級、「體適能要素」、「訓練型態」與「教學方法」，其間必須有 default:types、default:grades 與 rdfs:comment 的關聯。
- G 指令為過濾「適用年級」與「體適能要素」，只呈現使用者所選擇項目的相關資訊。
- H 指令為以「適用年級」將資料升冪排序。

表 4-14 <進階查詢-1> SPARQL 查詢指令

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?適用年級?體適能要素?訓練型態?教學方法
F	WHERE { ?訓練型態default:grades ?適用年級. ?體適能要素 default:types ?訓練型態. ?體適能要素default:types ?訓練型 態. ?訓練型態rdfs:comment ?教學方法
G	filter regex (str(?適用年級), "<%= TextBox1.Text %>") filter regex (str(?體適能要素), "<%= TextBox2.Text %>") }
H	ORDER BY ASC (?適用年級)

適用年段	體適能要素	訓練型態	簡易說明
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#搶尾巴>	"1.每人將毛巾插入褲子的鬆緊帶內，當並露出於臀部下。2.開始後，每人去搶後的尾巴，並且閃躲別人搶奪自己。3.守下列規則：*不可用手壓住自己的尾放。*不可用手推人，只可躲、閃、跑不可兩人搶一人。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#游泳25M以下>	"以任何泳式游完規定距離。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩一分鐘>	"1.以正常頻率的方式連續一分鐘跳躍，斷訊速恢復跳繩動作。2.亦可以花式交叉、後交叉、單腳跳、屈膝跳、跑步跳。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-邊跑邊跳>	"繞一個區域跑半圈至一圈。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>

圖 4-30 <進階查詢-1>之查詢結果

肆、<進階查詢-2>頁面

本頁面的 SPARQL 查詢指令，是以體育器材或用關鍵字輸入的方式查找符合的「訓練型態」或「教學方法」，如表 4-15 所示，查詢結果如圖 4-31 所示。在表 4-15 的 SPARQL 查詢指令，我們說明如下：

- A、B、C、D 行定義前置詞。
- E 指令顯示對應於 WHERE{} 查詢指令中的、「適用年級」、「體適能要素」、「訓練型態」與「教學方法」。
- F 指令為尋找所有的「訓練型態」、「教學方法」、「適用年級」與「體適能要素」，其間必須有 default:types、default:grades 與 rdfs:comment 的關聯。

- G 指令為過濾「訓練型態」或「教學方法」，只呈現使用者輸入的相關資訊。
- H 指令為以「適用年級」將資料升冪排序。

表 4-15 <進階查詢-2>SPARQL 查詢指令

	指令內容
A	PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
B	PREFIX default: <http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#>
C	PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
D	PREFIX rdf: http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
E	SELECT ?訓練型態 ?教學方法 ?適用年級 ?體適能要素
F	WHERE { ?體適能default:types ?訓練型態. ?訓練型態 rdfs:comment ?教學方法. ?訓練型態default:grades ?適用年 級. ?體適能default:types ?訓練型態
G	filter regex (str(?訓練型態), "<%= TextBox1.Text %><%= TextBox4.Text %>") filter regex (str(?教學方法), "<%= TextBox2.Text %><%= TextBox5.Text %>") filter regex (str(? 適用年級), "<%= TextBox3.Text %>") }
H	ORDER BY ASC (?適用年級)

訓練型態	簡易說明	適用年段
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-一分鐘>	"以正常頻率的方式連續一分鐘跳躍，如遇中斷迅速恢復跳繩動作。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-邊跑邊跳>	"繞一個區域跑半圈至一圈。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-一分鐘>	"以正常頻率的方式連續一分鐘跳躍，如遇中斷迅速恢復跳繩動作。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-邊跑邊跳>	"繞一個區域跑半圈至一圈。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-三分鐘>	"以正常頻率的方式連續三分鐘跳躍，如遇中斷迅速恢復跳繩動作。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-邊跑邊跳>	"繞一個區域跑半圈至一圈。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>
<http://www.owl-	"以正常頻率的方式連續三分鐘跳躍，如遇中	<http://www.owl-

圖 4-31 <進階查詢-2>之查詢結果

第五節 系統應用案例

在本節，我們舉出四個應用案例並以本系統做為解決方案之工具，用以驗證系統的實際操作狀況。

壹、案例一

問題：國小體育教師於新學期開學之際，想要預先擬定與規劃整學期任課班級的體適能訓練處方，但是利用網路搜尋或從相關專業書籍所收集而來的訓練資料，尚需花費大量的時間與精神來挑選與過濾適合於國小學童年齡的體適能訓練資料。

解決方案：可利用網路連結本系統 (<http://163.27.77.145/>)，進入首頁後，可瀏覽到本系統所有適用於國小體適能的訓練型態資料，並分別以「體適能要素」、「訓練型態」與「適用年級」做資料排序，讓使用者

可自行選擇資料呈現的方式。以下範例為選擇「適用年級」做資料排序，所呈現的「訓練型態」全部資料，如圖 4-32 與 4-33 所示。

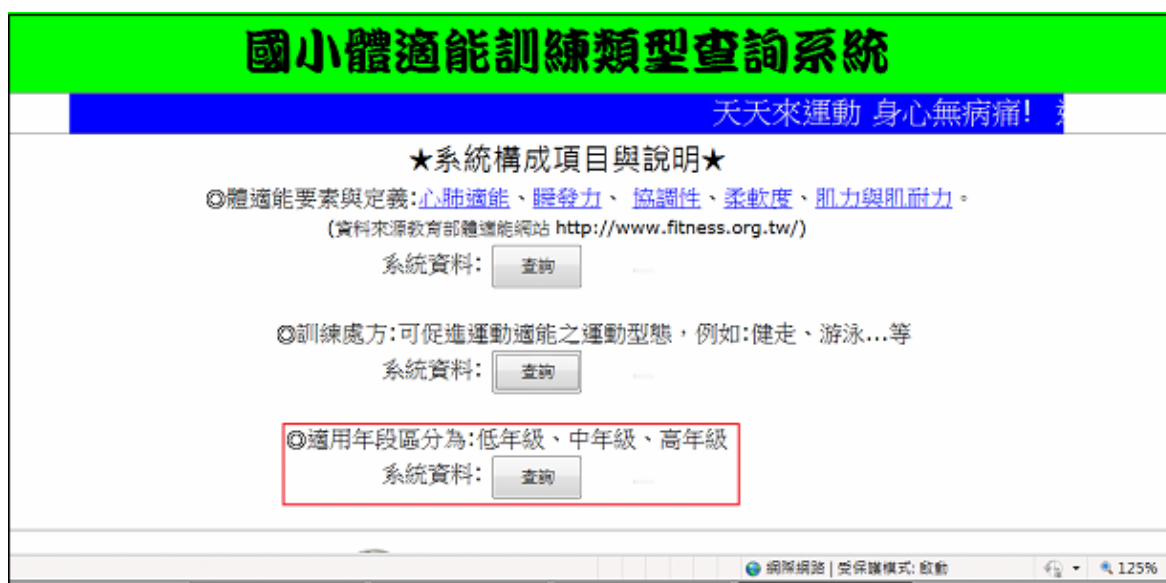


圖 4-32 案例一系統查詢



圖 4-33 案例一查詢結果

貳、案例二

問題：某位國小五年級的學生於上學期體適能前測時，八百公尺跑走（心肺適能）一項的測驗成績不理想，該生想要利用寒假期間自我加強訓練心肺適能，期待能在下學期體適能後測時該項的檢測成績能比前測進步，但時值假期，想要找到適當的對象諮詢正確的訓練方式並不容易。

解決方案：該生可使用家中的網路連線進入本系統，進入〈進階查詢-1〉頁面後，於下拉式選單中選擇「高年級」與「心肺適能」並按下查詢按鈕，即可呈現適合該生的心肺適能訓練型態資料，如圖4-34與圖4-35所示。

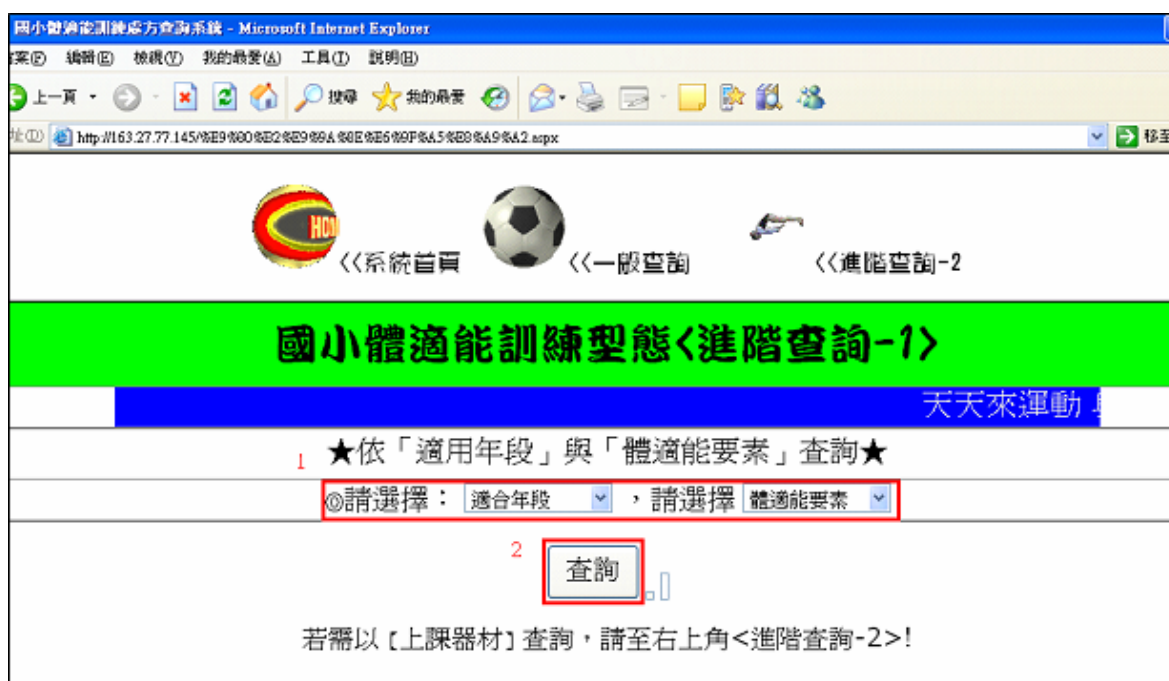


圖 4-34 案例二系統查詢

適用年段	體適能要素	訓練型態	簡
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#五、六(高年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#游泳50M以上>	"以任何泳式游完規... ^^<http://www.w3.org
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#五、六(高年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#足球-休息站>	"1.擇一四方形場地，1公尺正方形之休息... 中1人為截球者。3.1員持球站立其中。4持球員，圍開始口... 碰持球者腳下之足球至休息站內，即可免於休息站內的持球者避截球者觸碰腳下... 站。7.若截球者觸碰色互換繼續遊戲。8為宜。" ^^<http://www.w3.org
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#五、六(高年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#足球-鬼抓人>	"1.擇一四方形場地，一組。2.從參與人... 「鬼」。3.除了「鬼」控制一個足球。4.「鬼」開始追逐腳下「鬼」觸碰到的人，方，停止控制腳下... 制足球的人。5.待其

圖 4-35 案例二查詢結果

參、案例三

問題：教師想要使用"跳繩"為輔助器材，在體育課訓練學生的體適能，但不知道以何種「訓練型態」來搭配跳繩作為上課的內容，以達到樂趣化教學與體適能訓練兩者兼顧的教學活動？

解決方案：進入本系統<進階查詢-2>頁面，可於「依上課器材：」後的下拉式選單中，選擇"跳繩"一項；若是於選單中未找到符合的器材，亦可於【自行輸入查詢】處，以關鍵字輸入器材名稱，完成輸入後按下查詢按鈕，即可呈現以跳繩為上課器材的體適能「訓練型態」資料，如圖 4-36 與 4-37 所示。

[<<系統首頁](#) [<<一般查詢](#) [<<進階查詢](#)

國小體適能訓練型態<進階查詢-2>

天天來運動 身心無病痛! 運動210 建康一定行!

★依上課器材輸入查詢★

依上課器材 尋找訓練型態; 或依上課器材 尋找簡易說明
 ↓ 或【自行輸入查詢】 ¹

輸入關鍵字: 尋找訓練型態; 或輸入關鍵字: 尋找簡易說明

尋找適合年段:

查詢 ²

圖 4-36 案例三系統查詢

SPARQLer Query Results - Windows Internet Explorer

http://127.0.0.1:2020/books

SPARQLer Query Results

訓練型態	簡易說明	適用年段	
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-一分鐘>	"以正常頻率的方式連續一分鐘跳躍，如遇中斷迅速恢復跳繩動作。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-邊跑邊跳>	"繞一個區域跑半圈至一圈。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-一分鐘>	"以正常頻率的方式連續一分鐘跳躍，如遇中斷迅速恢復跳繩動作。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-邊跑邊跳>	"繞一個區域跑半圈至一圈。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#一、二(低年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#心肺適能>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-三分鐘>	"以正常頻率的方式連續三分鐘跳躍，如遇中斷迅速恢復跳繩動作。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-邊跑邊跳>	"繞一個區域跑半圈至一圈。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#協調性>
<http://www.owl-	"以正常頻率的方式連續三分鐘跳躍，如遇中	<http://www.owl-	<http://www.owl-

完成 網際網路 | 受保護模式: 啟動 125% 下午 11:54

圖 4-37 案例三查詢結果

肆、案例四

問題：體育教師想要以"跳躍"的方式來訓練四年級學生體適能，但不知道以何種「訓練型態」來作為教學活動的內容？

解決方案：進入本系統〈進階查詢-2〉頁面，以關鍵字於【自行輸入查詢】查詢「教學方法」，即可呈現相關資料，如圖 4-38 與 4-39 所示。

圖 4-38 案例四系統查詢

<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#摸樹葉>	"1.找一棵有樹葉下垂高度適中的樹，注意附近環境是否安全。2.依學生的身高，指定其盡力向上跳躍可摸得到的樹葉位置。3.可分為雙腳跳躍以及單腳跳躍。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-原地單腳跳>	"原地單腳跳躍5-10下後，交換另一隻腳跳躍，兩腳跳躍的次數必須一致。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#連續三次跳>	"1.取一起點線，指導學生以立定跳或單腳跳的方式向前連續跳三次。2.可以全蹲或是半蹲方式實施。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#三、四(中年級)>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-五分鐘>	"以正常頻率的方式連續五分鐘跳躍，如連中斷迅速恢復跳繩動作。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#五、六(高年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#五、六(高年級)>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#跳繩-五分鐘>	"以正常頻率的方式連續五分鐘跳躍，如連中斷迅速恢復跳繩動作。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#五、六(高年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#五、六(高年級)>
<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#摸樹葉>	"1.找一棵有樹葉下垂高度適中的樹，注意附近環境是否安全。2.依學生的身高，指定其盡力向上跳躍可摸得到的樹葉位置。3.可分為雙腳跳躍以及單腳跳躍。" ^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#五、六(高年級)>	<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1264751307.owl#五、六(高年級)>

圖 4-39 案例四查詢結果

第五章、結論與未來展望

第一節 結論

本文主要是以語意網技術的知識本體概念為核心，使用 Protégé 軟體建構一個國小體適能訓練知識本體，並配合 ASP.NET 網站建置工具與 RDF 查詢引擎的設置，開發一個可藉由網路連結提供查詢服務的國小體適能訓練語意查詢系統。該知識本體的建構，主要是我們經由網路上、專業書籍中或是體育相關研習資料內所取得，適用於國小的體適能訓練型態與相關資料。而語意查詢系統操作介面的建置，主要是將複雜的查詢指令嵌寫在查詢按鈕的網頁原始碼內，簡化了輸入查詢指令的步驟，目的是為了方便讓使用者只要擊點查詢按鈕或是以關鍵字輸入的方式，即可快速的查詢到符合需求的體適能訓練型態資料。

本系統的功能為提供適用於國小學童的體適能訓練型態與相關資訊給使用者參考。在教師方面，可參考系統所提供的訓練型態來擬定體適能訓練處方作為體育課的教學活動內容，進而改善班級整體或學生個人的體適能檢測成績。在學生方面，若於假期時想要加強個人的體適能，可使用網路連結本系統，讓學生有正確的體適能訓練資訊來源。目前國小體適能檢測的對象為四至六年級，倘若能從國小一年級開始，在體育課或是課間活動時間，讓學童開始接觸與體適能有關的遊戲或訓練活動，以此循序漸進的方式奠定其紮實的體適能基礎，對於往後的體適能檢測成績與身體的健康將有莫大的助益，所以本系統適合於國小各年級老師參考使用。

第二節 未來展望

本系統之建置，是以作者本身的實際體適能教學經驗、參閱專業訓練書籍與瀏覽相關網站資料所建構而成，但因時間的因素，有下列事項尚待加強：

- 本文的知識本體之建置尚在初期階段，未來可依教師間教學經驗之累積與多方管道取得相關國小體適能訓練型態的資料，繼續擴充知識本體的內容，讓本系統成為可提供更多創新與趣味的訓練資訊來源。
- 本語意系統目前是以作者所服務學校的辦公用電腦當作伺服器，提供教學上的查詢服務，日後若因職務調動或經學校資訊組長評估許可後，即建議將本系統移至學校網站的伺服器上，提供使用者更穩定的查詢服務。
- 可將系統內各項訓練型態加入示範圖片，讓使用者對於訓練型態的教學方式與正確動作一目了然。
- 可加入與競技體適能相關的訓練型態，讓系統使用者的範圍擴大到競技運動的教練員或是學校運動校隊的老師，可將本系統所呈現的資訊當作競技運動校隊訓練處方之參考，就是將本系統轉變成為一個有關運動訓練的專家系統。
- 可以藉由軟體代理人 (Software Agent)，在網路上搜尋更多符合國小各年級的訓練型態資料，使語意查詢系統的知識本體，隨時處於能提供最新訓練資訊的狀態。

參 考 文 獻

一、中文部份

1. 陳韋成，“建立在語意同儕網路上的學習內容管理”，大同大學資訊工程研究所碩士論文，2007。
2. 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。
3. 教育部-a，“教育部全球資訊網-體適能落實計畫”，http://www.edu.tw/plannews_detail.aspx?sn=161&pages=2，retrieved 2010年2月12日。
4. 教育部-b，“教育部體適能網站”，<http://www.fitness.org.tw/direct01.php>，retrieved 2010年2月13日。
5. 教育部-c，“教育部體適能網站”，<http://www.fitness.org.tw/direct02.php>，retrieved 2010年2月13日。
6. 衛生署，“97年度死因統計記者會發布資料-ICD10死因摘要”，http://www.doh.gov.tw/CHT2006/DM/DM2_2.aspx?now_fod_list_no=10642&class_no=440&level_no=3，retrieved 2010年2月14日。
7. 卓俊辰，“體適能-健身運動處方的理論與實際”，台灣師範大學體育學會，1986。
8. 方進隆，“健康體能理論與實際”，漢文書局，1993。
9. 許義雄譯，“兒童發展與身體教育”，David .Gallahue, 1993，麥格·羅希爾國際出版公司，1997。
10. 陳定雄、曾媚美、謝志君，“健康體適能”，華格那企業，2000。
11. 謝孟瑞，“躲避球運動對肥胖學童健康體適能及身體自我概念影響之研究”，台北市立體育學院運動科學研究所碩士論文，2005。
12. 羅凱暘，“第8章 體適能的基礎概念”，體育、體適能及運動入門，復文書局，2001，PP. 203-228。
13. 林晉利，“體能對身體健康的影響”，運動、休閒、健康科學-導論，鞋類暨運動科研中心，2004，PP. 5-6。
14. 宋文龍，“不同的體育教學活動對國小健康體適能之影響”，台東師範學院體育教學碩士論文，2002。

15. 吳慧君，“運動能力的心理學評定”，師大書苑，1999。
16. 林貴福、盧淑雲，“認識健康體適能”，師大書苑有限公司，2000。
17. 信義體育網，“何謂運動處方”
<http://web.syijh.tp.edu.tw/c000/pe/fitness.htm>, retrieved 2010年2月15日。
18. 陳全壽，“運動訓練處方研究”，大葉大學學報，十二卷第一期，2003，PP. 1-5。
19. 黃旭立、楊家偉、徐忠宏、詹詠竣，“設計以語意為基礎的知識管理系統以支援不同的知識類型與適性化學習”，2008知識社群與系統發展研討會，中國文化大學，2008。
20. 吳政叡，“資源描述架構在都柏林核心集的應用介紹”，國立中央圖書館臺灣分館館刊，五卷1期，1998，PP. 30-40。
21. 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。
22. 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。
23. 蔣冠倫，“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”，南華大學資訊管理學系碩士論文，2009。
24. 阮明淑、溫達茂，“Ontology 應用於知識組織之初探”，佛教圖書館館訊第 32 期，2002，PP. 6-17。
25. 金益德，“以機器學習為基礎的資訊擷取以建立語意網詮釋性資料”，大同大學資訊工程研究所碩士論文，2008。
26. 關銘、戚玉樑，“以 OWL DL 及 SWRL 為基礎建置推論雛形系統-以大學排課問題為例”，中原大學資訊管理碩士論文，2004。

二、西文部份

1. Wikipedia-a, “*Ontology*”, <http://en.wikipedia.org/wiki/Ontology>, retrieved February 13, 2010.
2. Wikipedia-b, “*Semantic Web*”, http://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_Web, retrieved February 14, 2010.
3. Eric Miller and Bob Schloss, “*Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax*”, <http://www.w3.org/TR/WD-rdf-syntax-971002>, 1997.
4. Frank Manola and Eric Miller, “*RDF Primer*”, <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-primer-20040210/>, 2004.
5. Tim Berners-Lee , “*Notation 3*”, <http://www.w3.org/DesignIssues/Notation3.html>, 2006.
6. Eric Prud'hommeaux and Andy Seaborne , “*SPARQL Query Language for RDF*”, <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>, 2007.
7. Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness, “*Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*”, *Stanford Medical Informatics Technical Report*, 2001.
8. Deborah L. McGuinness and Frank van Harmelen, “*OWL Web Ontology Language Overview*”, <http://www.w3.org/TR/owl-features/>, 2004.
9. Grigoris Antoniou and Frank van Harmelen ”*A Semantic Web Primer* ”, The MIT Press, 2004.