

# 國立交通大學

電機學院與資訊學院 數位圖書資訊學程

## 碩士論文

支援歷史神入的 TMML 數位學習參考架構設計

TMML Framework Design for Historical Empathy



研究生：簡秀怡

指導教授：曾憲雄 博士

中華民國九十五年六月

支援歷史神入的 TMML 數位學習參考架構設計  
TMML Framework Design for Historical Empathy

研究生：簡秀怡

Student：Hsiu-I Chien

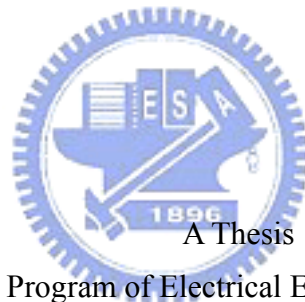
指導教授：曾憲雄 博士

Advisor：Dr. Shian-Shyong Tseng

國立交通大學

電機學院與資訊學院專班 數位圖書資訊學程

碩士論文



Submitted to Degree Program of Electrical Engineering and Computer Science

College of Computer Science

National Chiao Tung University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Science

in

Digital Library

June 2006

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十五年六月

## 支援歷史神入的 TMML 數位學習參考架構設計

學生：簡秀怡

指導教授：曾憲雄 博士

國立交通大學 電機學院與資訊學院 數位圖書資訊學程(研究所)碩士班

### 摘要

為了解決因網路學習系統間教材或教學活動設計格式的不同，而造成難以分享(Share)、再利用(Reuse)與跨平台交換(Interoperate)的問題，各國際組織相繼提出許多國際標準，如Sharable Content Object Reference Model (SCORM)、IMS Question & Test Interoperability(QTI)，以及IMS Learning Design(LD)等。然而這些標準雖各自在其規範的領域，為目前最普遍被依循的主流，各自有其重要性，但是彼此之間卻缺乏有效的整合，因此目前多以分別發展的方式來實做與導入這些標準，並且也無法針對本土化教材或更細膩的教學設計需要做細部定義。因此，本研究本於與國際標準相容與符合本土性教材及教育定義的基礎上，修訂了一個基於XML語言格式的數位學習標準化規格，稱為TMML數位學習參考架構，除了能解決增進數位學習教材或教學活動設計之分享、再利用與可跨平台交換，並且有效連結數位學習教材與教學活動設計的使用，同時滿足本土性教材及教育用法可細部定義的需求。本論文提出以本體論的方法為基礎來設計TMML數位學習參考架構，乃是考量這些數位學習標準對於完整的數位學習雖然皆僅各自規範了其中一個部份，卻是基於共同的數位學習概念模型，而ontology恰能對於某個領域知識所分享的概念，給予明確的定義，TMML數位學習參考架構的設計，幫助了數位學習資源與教學設計的檢索與管理、數位學習資源依學習者需求的重新組合，以及自動動態提供適性化教學。由於是基於本體論的方法，設計出的TMML數位學習參考架構將具有便於擴充的彈性，以及未來維護上的便利性。本論文中，並設計了一個歷史教學的實驗，評估TMML數位學習參考架構確實具有良好的的描述力、與國際數位學習標準的相容性，以及對特殊教學設計的支援性。

**Keywords：**分享內容元件參考模型(SCORM)、IMS LD、IMS QTI、LOM、本體論、可延伸式標籤語言(XML)

# TMML Framework Design for Historical Empathy

Student: Hsiu-I Chien

Advisor: Dr. Shian-Shyong Tseng

Degree Program of Electrical Engineering and Computer Science  
National Chiao Tung University

## ABSTRACT

In order to improve the sharability, reusability, and interoperability of learning resources and learning activities, we propose an e-learning framework called TMML framework. In this thesis, we advocate an ontology-based approach to offer a solid solution to design an e-learning framework which is compliant with SCORM, IMS LD, IMS QTI, and IEEE LOM, because an ontology gives an explicit definition of the shared conceptualization of a certain domain. Based on the ontology, we design the e-learning framework that included information model, behavior model, and content package. Finally, we enhance the metadata and property for educational domain. The benefits stemming from the use of Semantic Web technologies in the TMML framework can be recognized in the following services: discovery of resources; composing new resources compliant to the requirements of a particular learner out of the available resources; and user-resource automatic interaction dynamically adapted to the features of the particular user. We also design a learning unit to evaluate our framework. The experimental results of e-learning course design in historical empathy show that TMML Framework can actually improve the sharability, reusability, and interoperability of learning resources and learning activities.

**Keywords: SCORM, IMS LD, IMS QTI, LOM, ontology, XML**

## 誌謝

這篇論文的完成，讓我經驗從文學院跨足工學院的辛苦。

首要感謝的是我的指導教授 曾憲雄博士。他對我不論是在研究上、邏輯推理上或待人處事上都有很多的啟發。在我論文研究碰到困難的時候，恩師從不告訴我答案是什麼，而是告訴我找答案的方法，也從沒問過我大學是念什麼的，而是問我想學的是什麼、想做的是什麼。

同時也非常感謝口試委員們的指教，楊錦潭教授、廖岳祥教授，以及曾秋蓉教授，撥冗對於這篇論文字字審閱，給予非常多寶貴意見，令我得以發現錯謬，開闊視野，而有所長進。

這篇論文的完成，讓我邁出科技與人文結合的一小步。

感謝交大電機資訊學院碩士在職專班數位圖書資訊組的關設，及其所有的老師：柯皓仁教授、黃明居教授，以及孫春在教授等，有他們在課堂上一點一滴的灌溉，才有完成這篇論文的勇氣與能力。

同時也非常感謝政治大學歷史學系以往教導過我的老師們，還有清華大學歷史所張元教授百忙抽空指導我歷史神入的相關觀念，有他們為我建立新一代的史學觀，訓練史學方法與素養，才有這篇論文的萌芽與養料。

這篇論文的完成，證明天下無難事，只怕有心人。

在數位圖書資訊組及知識工程實驗室所有同學與學弟妹們共同奮鬥的歲月，非常感謝每一個人對我的鼓勵，尤其是宗平、碧如、鳳琴與芸華，你們的熱心與支持，讓我總能無後顧之憂地衝刺論文。而俊銘學長、南極、喚宇的經驗傳承，以及所有學長姐們的熱心指導，讓我免去許多不必要的錯誤與遠路，尤其是瑞峰學長，無數個共同通宵打拼的無私奉獻，我永遠謹記在心。

這篇論文的完成，獻給我的家人與那個用行動默默支持我的毛毛。

我的父母，從沒有因為要教養九個孩子之多、是那麼艱困的環境而少給一絲一毫的照顧與關愛，感謝他們總是給我充分的自由與支持去做任何事，包括這個近而立之年繼續進修的決定與事實，在我眼裡，他們是最偉大的父母。而我的哥哥姐姐，和他們的孩子們，總是我最佳創意來源與抗憂劑，還有毛毛，辛苦你了。

恩師治學嚴謹，投入與堅持的態度、有教無類的精神，都是我們後輩必須敬佩與學習的，我要再次感謝，並表達永遠感念之意。

特此致上由衷謝忱。

# 目錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
誌謝.....	iii
目錄.....	iv
圖目錄.....	vi
表目錄.....	vii
一、緒論.....	1
二、相關研究.....	4
2.1. 歷史神入理論.....	4
2.2. 現有數位學習標準.....	6
2.3. 數位學習標準整合與擴充.....	8
2.4. 標準設計原則與評估指標.....	9
三、應用本體論方法於標準整合.....	12
3.1. TMML 概念模型.....	14
3.2. 標籤定義的設計.....	16
3.3. 整合教學設計、內容與測驗三層動態關係.....	18
3.4. TMML 整體架構設計.....	21
四、TMML 數位學習參考架構.....	22
4.1. TMML 資訊模型.....	22
4.3. TMML 內容包裝.....	40
4.4. TMML 行為模型.....	42
五、評估與討論.....	44
5.1. TMML 數位學習參考架構之可行性驗證.....	44
5.2. 是否合於國際標準發展原則之評估.....	51
5.3. 與其它數位學習標準之性能比較.....	54
5.4. 討論.....	58

六、結論..... 59  
參考文獻..... 60  
附錄..... 62  
自傳..... 73



## 圖目錄

圖 1.	理想的歷史神入數位學習示意圖.....	6
圖 2.	格拉塞通用教學模式與教學重要成分示意圖.....	12
圖 3.	教學計劃本體論.....	13
圖 4.	TMML 概念模型.....	15
圖 5.	TMML 中之 QTI 與 SSS 架構之結合.....	19
圖 6.	SCORM 累算規則的架構(SCORM2004 SN).....	20
圖 7.	TMML 資訊模型.....	23
圖 8.	學習者年齡與年級對照表.....	26
圖 9.	TMML 題組資源結構定義.....	35
圖 10.	TMML 單選題、是非題資源結構定義.....	37
圖 11.	TMML 複選題資源結構定義.....	38
圖 12.	TMML 配合題資源結構定義.....	38
圖 13.	課程順序導覽的架構(SN2004).....	40
圖 14.	TMML 內容包裝.....	41
圖 15.	TMML PIF.....	41
圖 16.	TMML 數位學習參考架構行為模型.....	42
圖 17.	TMML 本域與全域目標示意圖.....	43
圖 18.	第二次世界大戰課程架構示意圖.....	44
圖 19.	歷史神入的劇本架構.....	45
圖 20.	歷史神入的第一幕.....	46
圖 21.	歷史神入的第二幕.....	47
圖 22.	歷史神入的第三幕.....	48
圖 23.	歷史神入的第四幕.....	49



## 表目錄

表 1.	教學計劃概念與應用標準對照表.....	13
表 2.	學習狀態標籤與變數參照表.....	21
表 3.	IEEE LOM 九大類.....	24
表 4.	IEEE LOM 教育特性之標籤定義.....	24
表 5.	IEEE LOM 分類之標籤定義.....	26
表 6.	TMML 中、日文主題分類系統.....	27
表 7.	TMML 西文主題分類系統.....	28
表 8.	TMML 學科分類系統.....	30
表 9.	TMML 教學目標標籤定義.....	31
表 10.	TMML 試卷標籤定義.....	32
表 11.	TMML 題組標籤定義.....	33
表 12.	TMML 單題標籤定義.....	35
表 13.	TMML 課程順序導覽標籤定義.....	39
表 14.	神入課程教學計劃之教育特性類別詮釋資料.....	49
表 15.	神入課程教學計劃之分類類別詮釋資料.....	50
表 16.	神入課程學習內容之教育特性詮釋資料.....	51
表 17.	TMML 數位學習參考架構與國際標準發展原則評估表.....	51
表 18.	TMML 數位學習參考架構性能分析表.....	54
表 19.	TMML 數位學習參考架構與其它數位學習標準性能比較表.....	57

## 一、緒論

為了解決因網路學習系統間教材或教學活動設計格式的不同，而造成難以分享(Share)、再利用(Reuse)與跨平台交換(Interoperate)的問題，各國國際組織相繼提出許多國際標準，如 IEEE Learning Object Metadata(IEEE LOM)、Sharable Content Object Reference Model (SCORM)、IMS Question & Test Interoperability(QTI)，以及 IMS Learning Design(LD)等。然而這些標準雖各自在其規範的領域，為目前最普遍被依循的主流，各自有其重要性，但是彼此之間卻缺乏有效的整合，因此目前多以分別發展的方式來實做與導入這些標準，並且也無法針對本土化教材與更細膩的教學設計需要做細部定義。舉例來說，歷史神入是近年來在教育改革的潮流下所發展出的新歷史教學方法，在歐美已被常用於歷史的實體教學活動中，在台灣，學術界也不斷研究其理論與實務用法，歷史教學界教歷史神入融入實際課堂教學也越來越普遍。然而，隨著數位學習的日趨成熟，與數位典藏的蓬勃發展，應可為需要大量並且相關的文物、老照片、舊卷宗等等一手史料，以及豐富學習流程導引的歷史神入課程的數位化奠定良好的基礎，但當綜觀國內外現有的數位學習網站，卻發現鮮少有導入歷史神入的數位學習課程，本研究檢閱相關國際標作做為實作的參考，卻也發現並沒有單一的標準可以支援這種教學方法。

所謂的「神入」(或「移情」)就是英文 empathy 一字，指同情地了解，設身處地地想像，是歷史學習中很重要的一環。教師在歷史課中，經常要學生去想像某個時代人們的想法、觀念或某位人物的意圖、觀點，教師也會一再叮嚀，不可以用現在人的觀點、態度去比附古人，或批評古人。至於學生是否能夠運用這個方法，藉一定的資料與事實，對某個特定的情況，馳騁想像，神入其境，則需要經常練習，才能有所掌握，因此，教師需將歷史神入融入教學設計，在其進行完背景知識講授的學習活動之後，讓學習者利用資料證據，以角色扮演、模擬或劇本設計等等的學習活動，讓學習者進行進一步的歷史思考與練習(張元，1999)。然而，所謂的歷史神入不是一個虛構的練習，而是必需基於「證據的重建」，緊密相關那個被學習的人物與時代背景，並且，當「神入」的任務目的更精準時，以往在歷史教學中較難被評量的「應用」、「分析」、「評鑑」與「創造」等行為目標將變得更容易評鑑(Ashby & Lee, 1987)。因此，綜合以上所述，歷史神入的學習活動設計應該要注意需給定學習者明確的學習任務、適切的評量方式，以及與其高度相關的歷史證據。

以「寄自疆場的家書——高中歷史課後作業的研究」為例，漢武帝征伐匈奴，引起了幾場大戰，將匈奴逐出漠南與河西，基本解除來自草原的威脅，固然是古代歷史上的一件大事，而《史記》之中有關記載又是十分生動感人，很值得在課堂上講述。因此，不論課本記載是否翔實，教師都不會放棄此一絕佳的題材，進行一堂精彩的歷史課，也會留給學習者難以磨滅的深刻印象。但是，教師們希望學習者能夠神入其境，去想像那激烈的搏鬥，去體會從軍遠征戰士的心情，去推

測他們心中可能的想法，而不只是聽幾個精彩的故事而已，因此，在此研究中，研究者融入歷史神入的教學設計，其明確提供資料證據的主要來源為：上課老師的講述，以及題目後面所附，引自《史記》、《漢書》的文字，學習任務則安排令學習者以漢武帝征伐匈奴為時代背景，模擬一個參與其中某場戰役的士兵，推論當時主帥可能被給定的評價、當時戰役的被認同度，以及士兵眼界所見可能之塞外風光與戰地生活的景象，完成一封寄自疆場的家書(張元，1999)。

該設計最後並在某高中教授並進行實驗，實驗結果發現學生不但在學習反應上偶非常正面的回饋，也具有相當之教學成效，但從研究結果中也發現學習者對於不同主題具有興趣差異，其學習反應與學習成效也因學習者各別之其起點狀態的不同而有差異，因此，在歷史神入教學活動的進行，有其「適性化」的需求，但這在實體教室進行時有其困難性，由於受限在教師所能負擔的教學設計複雜度及時間與精力，使得整體課程規劃無法一一針對學習者所選擇神入的將領與戰役，個別提供最適切的資料證據，以及不同的學習任務，而一個規劃得宜的智慧型學習系統恰能運用數位典藏的資源以及數位學習的特性，來克服歷史神入實體教學所遭遇的困難，並提供不受時空限制的學習之優勢。

類似歷史神入學習的情況，也普遍發生在其它學科的教學。隨著教育理論的精進，以及新媒體科技的運用，智慧型學習系統必需具備更高度的彈性與性能，以支援各種複雜的教學設計，同時，不同的智慧型學習系統間，也需有一致的開發標準，使各式學習資源可以在不同系統間分享、再利用。因此，本研究希望本於與國際標準相容與符合本土性教材及教育定義的基礎上，設計一個數位學習標準化規格，使教學設計者與系統開發人員對於教學資源的描述有一致的依循標準，來發展智慧型學習系統與課程。

本研究提出以本體論的方法，整合了 IEEE LOM、ADL SCORM、IMS QTI 及 IMS LD 等多個國際數位學習標準，並為本土性用法與教育定義之需求進行擴充，來設計一個基於 XML 語言格式的數位學習標準化規格，稱為 TMML( Teaching Matiral Markup Language)數位學習參考架構。此架構之設計，克服了這些數位學習標準整合上的困難，如：

1. 描述學習資源的幾個標準雖皆以 XML 為描述語言，於程式運作上可以互通，但在語意描述上沒有一致的標準，無法通體管理與利用。
2. 規範學習設計的標準，雖定義了學習設計與學習資源的綁定方式，但卻缺乏更細膩的流程規則定義與訊息傳遞方式說明，無法更有效連結學習設計與學習資源的運作關係。
3. 不論在學習設計或學習資源的層次，皆需要保留延伸定義的彈性，例如相同學習資源可能應用於不同學科，或不同的教學情境，針對不同的地域，或不同的知識領域，需有更明確的描述，增加其可能的運用空間。

TMML 數位學習參考架構有效連結數位學習教材與教學活動設計的溝通與執

行，同時所進行的擴充，可以滿足本土性教材及各種教育用法可細部定義的需求。同時，以本體論方法設計出的 TMML 數位學習參考架構具有便於擴充的彈性，以及未來維護上的便利性。

本研究並實際依 TMML 數位學習參考架構之規格設計出一個以第二次世界大戰為主題的歷史神入數位學習教學單元，透過該學習單元的評估，以及與多個主流之數位學習標準比較，本研究證明 TMML 數位學習參考架構確實具有良好的的描述力、與國際數位學習標準的相容性，以及對特殊教學設計的支援性。

在這篇論文中，本研究已於此章說明其設計的需求與目標，隨後將於第二章，進行相關研究探討，於第三章說明架構之設計方法與流程，於第四章介紹設計出的完整架構，並於第五章提供最佳實務用法，並進行課程實作以評估效能，最後進行結論與未來工作探討。



## 二、相關研究

### 2.1. 歷史神入理論

所謂的歷史神入(historical empathy)，是指要儘量進入古人的心中，儘量理解古人看事情、想問題的方式，儘量體會古人的感受，也就是不要用現代的觀念、想法去看古人，去理解古代。「神入」需要一定程度的想像，但又不純然是想像，因為理解古人的想法，需要資料佐證，不能憑空虛構。我們根據自己掌握的資料，去想像當時的情景，描述歷史圖像之外，還要能夠了解人們的觀念，體會人們的感受。透過這樣的方式，我們對於過去的理解，才是全面而且深入(張元，1999)。實際上，不僅是歷史科，其它幾類人文學科的教師已證明以神入來引領學生理解其他時代或地域的人們的工作是正確的，他們看見豐富學生的生活，以及培養開放性與好奇心的性情的價值，那說明學生如何與過去互動(Deborah Cunningham, *Cultivating Historical Empathy in the Classroom*)。舉例來說，在英國國家歷史課程(DfEE & QCA, 1999)與新公民國家課程(DfEE & QCA, 1999)上新近的變化，就限定繼承了神入教學，這是一個重要的概念，牽涉到的不只是歷史的理解，也包含了學生道德的發展(Harris, Richard and Foreman-Peck, Lorraine, 2004)。

「神入」普遍被運用於在每天對其他人心態上理解情境的感覺，通常是當他們面臨一種困境或者不利的情勢，而理解其它人的情感和感受乃以我們擁有的經驗，經由一個推論的思考(Barnes & Thagard, 1997)程序達成。然而，個人經驗不是唯一的對照來源，若是一個人沒有以前的個人經驗，以文學、戲劇、角色扮演以及電視劇所提供的「虛擬」經驗，可能是一個洞察力的來源。在「History in the Primary and Secondary Years: An HMI View」(DES, 1985)的出版，確認神入的發揚為一個構成歷史教學基礎的目標，在裡面 HMI 描述成：進入以前的人們某些根據情報(informed)的困境或觀點的欣賞能力(Harris et al., 2004)。

然而，神入不是漫天亂想，也不是只是看圖說故事。Ashby 與 Lee (1987)強調神入不是一個虛構的練習，而是緊密相關著使用那個被學習的時代的證據。他們主張神入的過程一定是基於「證據的重建」，並且，當任務的目的更精準時，一種分析的方法似乎更容易評量，可以在使用於目前的案例的證據和論點的品質被判斷，並且洞悉一個人在困境中可能的情感上的經歷。因此，綜合以上所述，歷史神入的學習活動設計應該要注意需給定學習者明確的學習任務以及與其高度相關的歷史證據。

為了幫助教師理解神入並且理解如何提升國小學生之間神入的能力，Shemilt(1984)完成國小學生關於過去的人們行動的解釋之研究。從這中他得到一個描述神入理解的階段的設計，建議的這個設計是既可教又可評量的。Cooper (2000)也做了研究顯示國小學生如何在小學可以進行某個程度的神入思考。Shemilt 分析

國小學生的回應分為四個階段：

1. 過去人們是愚蠢(people in the past were stupid)。
2. 使用現在的價值與態度解釋過去的行動(past actions are explained using present values and attitudes)。
3. 過去人們的行動被以當代想法判斷更被用於所有人(peoples' actions in the past are judged by contemporary ideas yet are applied to all)。
4. 理解在過去不同時代的不同人彼此能有不同檢視價值、興趣等等(an understanding that different people at different times in the past could have different views values, interests and so on from each other)。

他聲稱這些層次代表國小學生思想的發展。根據 Shemilt 最後的階段，描述了一個神入的真實感覺。然而，Shemilt 嚴格地聲明，神入不只是馳騁想像的應用，這個依據也需要滿足四個嚴格的歷史準則：

1. 連貫性(coherence)：它必須是令人信服的(it has to be convincing)。
2. 一致性(consonance)：它必須被看出符合它歷史上下文的(it has to be seen to fit into its historical context)。
3. 有效性(efficiency)—它必須考慮到可獲得的證據的範圍(it has to take into account the range of available evidence)。
4. 簡約性(parsimony)：不會有一個更明顯的其它的解釋(there isn't a more obvious alternative explanation)。

舉例來說，同為戰爭的歷史問題，以及日記或家書的歷史神入教學活動設計，就有不同的設計方式與呈現效果，例如「Stepping into Other Peoples Shoes Teaching and Assessing Empathy in the Secondary History Curriculum」之研究中就列舉了兩個不理想的歷史神入教學活動(Harris et al., 2004)：

實例 1：基於費特曼大屠殺(Fetterman massacre)，一個不分程度差異混合編制的英國中等教育證書(GCSE)課程裡，國小學生必須想像他們是一個戰爭裡的印度人，並且描述他們看見與感覺到什麼。像這種教學設計，學習任務已被使用一種攻擊的事實敘述建造，但是只提供極少的背景知識給國小學生利用，也沒有提供任何基於這個敘述的當代證據。學習者的回應可以預見是耀眼但缺乏任何歷史價值的。

實例 2：若不給定國小學生清楚的歷史神入學習任務，也不理想。很多學校利用來自在第一次世界大戰的一個想法普通的士兵寫的日記或者信件為描述條件為學習任務來進行教學。國小生經常被指導組合老鼠(rat)、管溝腳(trench foot)、泥漿(mud)等等術語。他們可能帶著全部士兵經歷相同條件的想法，一直和感到相同的情緒回應離開。這樣的任務的情緒回應不變地送國小學生回到他們所來自的更

舒適的二十一世紀的經驗神入，因為任務的目的是什麼確實不是清楚的。不過，如果那些學習任務是寫一個知道性格對特別事件的回應，神入可能是這種學習任務的一種有效的解決方法。總之，對任務有一個清楚得多的焦點將幫助解決與評量相關的那些問題。

以漢代為背景，要求學生利用資料證據，扮演一個當代的士兵，想像古人的想法和感受完成一封寄自疆場的家書，則是一個較理想的例子。張元在其「寄自疆場的家書——高中歷史課後作業的研究」(張元, 1999)明確提供資料的主要來源為：上課老師的講述，以及題目後面所附，引自《史記》、《漢書》的文字。學習任務的設計則明定為以漢武帝大闢版圖的時代，參與戰役的士兵，以對其主帥與戰爭的想法為描述背景，完成一封寄自疆場的家書。



圖 1. 理想的歷史神入數位學習示意圖

在此研究中，學習者透過明確的任務，依據資料證據，推論當時主帥可能被給定的評價、當時戰役的被認同度，以及可能的景象。然而，由於該研究設計，不希望限制學習者神入的將領與戰役，然而卻又受限於實體課程中，教師所能負擔的教學設計複雜度及精力，該課程無法一一針對學習者所選擇神入的將領與戰役，個別提供最適切的資料證據，以及不同的學習任務。綜合以上所述，本研究建議理想的歷史神入數位學即應能透過智慧型學習系統適性化的機制，能提供多套腳本的教學步驟，支援學習者以角色扮演、模擬等的學習活動設計，令學習者分別依其程度或興趣差異，提供神入之主題，及與之最相關之學習資源，以支援其各別神入不同主題與概念。

## 2.2. 現有數位學習標準

為了解決因網路學習系統間教材格式不同，而造成難以分享(Share)與再利用(Reuse)的問題，各國國際組織相繼提出許多國際標準。IEEE LOM 乃由 IEEE 學習科技標準委員會(Learning Technology Standards Committee, LTSC)所提出，描述數位學習資源最普遍使用的標準，源自圖資界普遍使用的 Dublin Core 修訂而成，非常完備，與數位典藏界與幾個國際主流數位學習標準關係密切，如 SCORM 即引此

作為其學習資源描述的標準。然而其僅規範學習資源的詮釋資料，對於教材結構與教學流程並無定義，對於評量測驗的用法規範，亦無描述。

所謂的 SCORM，乃為美國國防部之分散式學習主導計畫(Advanced Distributed Learning Initiative, ADL)所提出的共享教材元件參考模式(Sharable Content Object Reference Model)之縮寫，發展的目的在於希望促進教材的重組與再利用，以及學習課程之自動導引。其整合了 IEEE LOM 以描述學習資源與內容聚合模型，引用 IMS Content Package(IMS CP)來描述學習資源和內容包裝指標，以及 AICC 內容元件與學習平台的溝通協議等標準。目前最新版本為 SCORM 2004 (1.3)，尚引用 IMS Simple Sequencing Specification(IMS SSS)，規範學習資源的編序與導覽方式，做為支援學習者與課程內容互動的機制。以對教材的描述與執行環境來說，SCORM 可謂規範得相當完備，為目前最受廣泛採用與實作的標準，然而其對於課程與評量測驗自動化，以及本土性用法與教育定義則未詳細規範，並且，其乃基於個人為中心的學習模式所制定的標準，對於多使用者與多樣化的教學設計並不支援。

IMS global learning consortium(IMS)則針對評量測驗之交換性(Interoperability)提出了 IMS Question & Test Interoperability(QTI)的國際標準，在評量測驗一般性的描述部份，其同樣引用了 IEEE LOM 的定義，而另外再針對評量測驗的特性與用法的描述進行擴充，並規範了評量測驗的結構、呈現方式、計分流程以及評量成果報告產生方式，以增進評量測驗之分享、在利用及交換性。其對於評量測驗的自動化及交換性可謂規範得相當完備，但對於以及本土性用法與教育定義同樣未詳細規範，同時，其並未具體定義評量測驗與教材的銜接方式，以及與教學設計的關係。

同樣是由 IMS 所提出的 IMS LD，則將 IEEE LOM、IMS CP 與 IMS QTI 所規範的教材視為學習資源，針對較高一層的教學設計加以規範，其引用了由荷蘭開放大學(Open University of the Netherlands)學習設計工作坊(Learning Design working group, LDWG)所提出的 Educational Modelling Language (EML)，整合現存的 IMS 數個標準如 IMS CP、IMS SSS，與修訂自 IEEE LOM 的 IMS Meta-Data。其為了廣泛地支援合作學習，提供了多重角色的支援。這種支援多重角色的能力，對於不同的課程參與者而言，提供了一個共同的學習情境，使得不同參與者之間的互動可被情境化(contextualized)。基本上 IMS LD 規範了一個學習流程(learning process)，在這個學習流程中，不同的使用者可以藉由扮演不同角色，透過外部資源(例如，視訊會議或聊天室)的協助來達到互動與合作學習的目的。從學習者的角度而言，在學習過程中，學習者參與學習流程，與學習流程互動來取得學習資源。另一方面從系統的角度而言，系統則在課程開始時建立學習流程；而在課程進行的過程中，代表不同使用者的學習流程向系統要求取得學習資源；最後當課程完成後系統結束該學習流程。

IMS LD 看似為最齊備的數位學習規範，其實不然，它僅為學習設計提供了學



習流程的框架，將學習與評量測驗物件，與視訊會議或聊天室等服務同樣視為對等的學習資源的結果，造成學習設計無法參照學習者在進行這些學習與評量測驗物件構成的學習活動之學習成果來調整更適合的學習流程，因此，本研究有必要針對以上的國際數位學習標準進行進一步之整合與擴充。

### 2.3. 數位學習標準整合與擴充

在學術界或業界常會以系統整合的實作方式以使數位學習的課程可以跨平台互通，在本研究中，所要解決的問題，並非現有系統之整合，而是提供未來教學設計者與系統開發人員有共同的規範，去開發基於共同標準的課程與系統，因此，這種影響範圍較小、維護彈性較低的系統整合之方式本研究並不採用，而專注於數位學習標準整合與擴充的研究與探討。嚴格來說，SCORM 與 IMS LD 都是以標準整合的方式，基於 XML 設計而成。雖然使用 XML 可使分享不同 IMS-LD based 工具間的教學設計成為可能，但這句法(syntactic)的互通性，只是很基本地驗證(validates)這些分享模型語法的正確性(Decker et al., 2000)，不過，若要達成一個額外(semantic)層級的互通性，本研究需要另一個解決方案。

Buzza 在研究中指出缺乏一個分享的字彙，是在資源庫裡對學習設計的編目與搜尋上，一個主要的障礙(Buzza et al., 2004)。此外，Koper 與 Olivier (2004)也說明了如何整合與合併使用本體論，這將是教學設計未來發展的關鍵地帶(Koper & Olivier, 2004)。建立分享的字彙將是一個創造和接受學習設計本體論的關鍵部分，它為了使用不同學習內容但相同的教學設計之再利用(reuse)成為可能。Amorim、Lama、Sánchez、Riera 與 Vila 就提出了一個以本體論來呈現 IMS Learning Design (IMS LD)數位學習標準，使用 meta-language 來描述學習設計流程主要的元素。他們設計的動機是由於近來普遍被發現在以 XML-Schema 實作 IMS LD 概念模型時的表達限制性。為解決此限制，他們在知識層次上，使用了 Protégé 發展一個本體論。此外，他們提供以一個語意網路的標準語言—OWL 實作與一套關聯的原則在 first-order 的邏輯。透過這項研究，他們解決了不同 IMS-LD based 系統間的教學設計互通性問題，不僅在程式語法層面，更在教學流程設計上，提供最佳化的用法 Amorim, R. R., Lama, M., Sánchez, E., Riera, A., & Vila, X. A., (2006)。

Colin、Dragan 與 Griff 指出 IMS LD 數位學習標準，應該提供在教學設計與學習內容(即學習物件)間之間的關係之彈性定義。他們建議以發展本體論來增強現今 IMS LD 數位學習標準，將可增進教學設計與學習內容的可再利用性。並且，這個本體論必須有一個清楚的概念架構，將複雜度減到最好以利發展者維護上的彈性。他們基於這樣的概念，首先為了增加教學設計可再利用性的層次，發展了在學習物件與物件間的相關脈絡的一個概念模型；接著創作一個基於 IMS Learning Design Information Model 的語意網路本體論—稱為學習物件脈絡本體論(Learning Object Context Ontology, LOCO)，來表達它；之後，它們並使用了一個最近 EU

ProLearn NoE 努力定義的學習內容結構—稱為 ALOCoM 本體論(Jovanović et al., 2005a)。以他們首先創作的概念模型為基礎，他們也同樣定義了兩個本體論，他們確認並具體指明在本體論的類別的關係。這些對應連結，也表現在一個分離的本體論—稱為 LOCO-Cite，在這些對應連結的上頭，他們討論了這個建議方法其可能的使用案例與優勢(Colin Knight, Dragan Gašević & Griff Richards, 2006)。

由這些研究中發現，以本體論處理 XML-based 的相關標準語意問題的技術已相當普遍與成熟，值得本研究參考。然而，這些研究中，仍侷限於數位學習系統與系統間、數位學習標準與標準間之語法的互通性或語意的串接方式，若要滿足一個預定義的、完整的數位學習標準設計的需求，在這些標準間，所需處理的不只有語法互通與語意串接，還有細部的訊息溝通問題，以及為本土性用法與教育定義的設計，因此，本研究需要一個更有效的方法來整合標準，使學習設計可以更適切且自動地使用與引導學習資源，而關於這些比較細微的設計方法，這些研究尚未探討到。

## 2.4. 標準設計原則與評估指標

Bert Bos 在其「What is a good standard?」(Bos, Bert, 2003)一文開宗明義即強調 W3C 的標準不是給電腦看的，而是給人類看的，然而大多的格式在實際上是介於人類可讀性(human-readability)與電腦效率性之間的妥協。儘管實務上，大部份是工程師才會閱讀「標準」，由於 W3C 標準在釋出時往往是不盡完整的狀態，會有通常不是原始標準發展的人會需要在該標準上做增修，而不是電腦會去創新一項技術。基於相同的理由，W3C 會使標準保持合理的份量，其必須被描述成有用的技術板塊，而不是大到是個人無法理解的。

Bert Bos 明確闡述設計標準的 24 項原則，不僅可提供本研究進行標準整合與設計之指引，同時可為最後評估所設計出的 TMML 數位學習參考架構是否合乎國際標準發展原則的指標。其 24 項原則簡述如下：

1. 可維護性(Maintainability)：由於標準的文件或程式往往需要面臨更新或轉換的問題，因此標準產生的文件或程式需易於維護。
2. 模組化(Modularity)：為使對於待解的問題有更深入的了解，並且某些部分可以引用其它標準制訂的結果，因此標準應基於模組化的方式設計。
3. 最小重疊性((Minimum redundancy)：標準与其它標準的重疊程度應越小越好。
4. 存取性(Accessibility)：標準需能盡量提供多種的存取管道。
5. 裝置獨立性(Device-independency)：標準應與裝置獨立。
6. 國際性(Internationality)：標準設計應考慮國際化的觀點。
7. 可擴充性(Extensibility)：當原有標準不能達到某些功能時，標準應具備可以將這些新功能加入其中之可擴充性。

8. 可學習性(Learnability)：標準需易於學習。
9. 可閱讀性(Reability)：由於 W3C 的標準都是給人類閱讀的，而非給電腦或機器閱讀，因此標準需易於讓人類閱讀。
10. 效率性(Efficiency)：標準產生的文件需可有效率地被程式處理。
11. 二進位或文字(Binary or text format)：W3C 大部份的標準格式是文件格式，這僅是說明文件格式較易閱讀與擴充，然而在程式開發，卻是二進位格式較為方便，W3C 未限制到底何種格式較理想，僅提醒選擇上，要基於需求再考量格式特性。
12. 可實作性(Implementability)：標準應考慮在被實作時不會用到太多新的科技，以提高標準之可被實作性。
13. 簡單性(Simplicity)：標準背後採行的邏輯不應過於太複雜，應容易讓人了解，
14. 永續性(Longevity)：標準要有前瞻性方可持續較長時間，避免馬上推出就被淘汰。
15. 與既有標準的相容性(Backwards compatibility)：新版本的標準應與舊版本相容。
16. 可跨平台操作性(Interoperability)：遵循該標準所產生的文件或程式，應可在不同的平台上執行。
17. 內容再生(Repurposing of content)：檢視標準的內容片斷是否可為新的目的而再利用，使標準可為新的目的而再生。
18. 及時性(Timeliness)：標準出現的時機應適當。
19. 是否引用既有的成果(Use what is there)：標準應盡量引用其它的成果。
20. 是否由委員會制訂(Design by committee)：標準的制定盡量由集合眾人之力的委員會制訂，匯集眾人經驗之標準優於個人所制訂的標準。
21. 專家性(Expertise)：標準制定的範圍應存在精通的專家。
22. 簡潔性(Brevity)：標準提供的文件應適量，並提供使人容易學習的範例。
23. 穩定性(Stability)：標準設計出後應具最小變動程度之穩定性。
24. 堅固性(Robustness)：標準本身不會盡善盡美，因此有堅固的使用支援，應與堅固的技術同樣重要。

在「網路學習標準的分析與比較」之研究中(陳品仲，2002)，為探討目前網路學習標準解決的問題與達成方式，並比較網路學習標準間的差異，採用貝爾德比較研究法(Bereday's Comparative Method)，依序以描述(Description)、解釋(Interpretation)階段，分析網路學習標準蘊含的意義，接著在並列(Juxtaposition)階段，將網路學習標準擬訂四個向度：教材(Content)、學習者(Learner)、測驗(Quiz)與平台(Platform)，依向度內涵分列數個評估指標，將各標準的要點歸入其中，最後於比較(Comparison)階段依並列階段列出的項目，逐一比較現有之主流國際數位學習標準，包含：IEEE LOM、IMS LOM、IEEE LTSA、IMS LIP、IMS QTI、IMS CP、ADL SCORM 及 Saba ULF。

其比較結果，IEEE LOM 與 IMS LOM 滿足教材與測驗向度的「詮釋資料」指標，IMS LOM 並進一步支援教材與測驗向度的「輸出」指標；IEEE LTSA 滿足平台向度的「系統架構」指標；IMS LIP 滿足學習者向度之所有指標；IMS QTI 除了「排序」指標未滿足，測驗向度其餘的各項指標皆滿足；IMS CP 則對教材向度、測驗向度與學習者向度之輸出指標滿足，也滿足教材向度的「目錄」與「參數」指標；ADL SCORM 對教材向度的所有指標皆滿足，對測驗向度的「提示與回饋」、「選題與呈現方式」與「輸出」指標不滿足，對測驗向度其餘的各項指標皆滿足，對學習者向度滿足「目標」、「活動」與「偏好」指標；並滿足平台向度的「執行環境」指標。

該研究頗值得本研究參考，然而其比較對象僅止於 IEEE LOM、IMS LOM、IEEE LTSA、IMS LIP、IMS QTI、IMS CP、ADL SCORM 及 Saba ULF 等國際數位學習標準，對於國內自行定義之 TW LOM 與規範教學設計層次的 IMS LD 並未加以探討。因此，本研究將沿用其評估指標與研究結果，並加入 TW LOM、IMS LD 以及本研究所設計之 TMML 數位學習參考架構，一併參考比較。



### 三、應用本體論方法於標準整合

前二章探討了歷史神入之基本理論與需求，也分析相關數位學習標準所能提供之支援。同時，本研究也從中發現，目前雖沒有單一標準可以直接支援類似歷史神入這樣較新而複雜的教學方法與設計之描述與包裝，但實際上，現有之數位學習標準已各自在學習素材、學習內容與學習設計做規範，可部份滿足歷史神入之需求，並且這些標準所規範的標的，乃是基於共同的數位學習概念模型，而本體論恰能對於某個領域知識所分享的概念，定義明確的關係，因此，TMML 數位學習參考架構的設計流程，便基於本體論的方法，以釐清數位學習概念模型中，學習概念、教學策略、學習流程與學習資源的關係，藉此，本研究重新整理可描述這些概念的現有標準，並針對現有標準不足之處，設計延伸的標籤定義，並設計出整體資訊模型與內容包裝方式，以支援一個完整教學設計內容可以跨平台檢索、使用與管理。

美國教育心理學家格拉塞分別於 1962 年與 1982 年提出的通用教學模式 (general model of instructional, GMI) 與其對應之四大教學重要成分，由於教學評鑑所扮演的角色不僅在學習成果的評鑑，而更應該是全程的評量與監控，因此我們略調整其關係，示意如下：

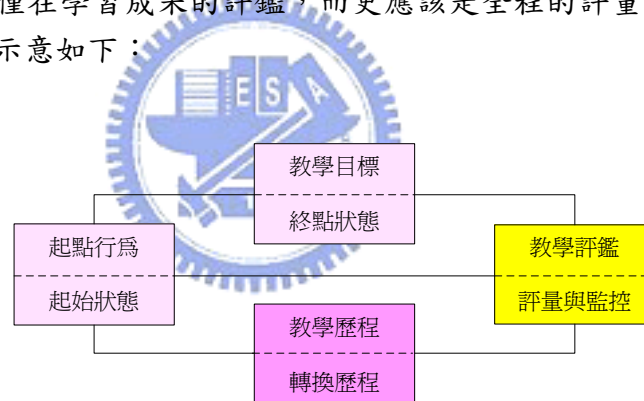


圖 2. 格拉塞通用教學模式與教學重要成分示意圖

以教學設計者的觀點，進行這樣的教學模式會透過預先的規劃，進行教學計劃，以支援這樣的教學模式。教學計劃，首先應定義課程整體的教學目標，在測量學習者起點行為或初始狀態後，會依其所規劃之教學策略，進行教學歷程，依序提供給學習者習得個別活動之能力指標、行為目標以及內容概念，並且透過適當的評量，監控學習者學習狀態，並調整學習活動的進行，以學習者完成整個學習單元學習後的終點狀態需符合學習目標為依歸(朱敬先，1999)。

我們以此為理論基礎，建構了課程的教學計劃本體論如圖 3 所示：

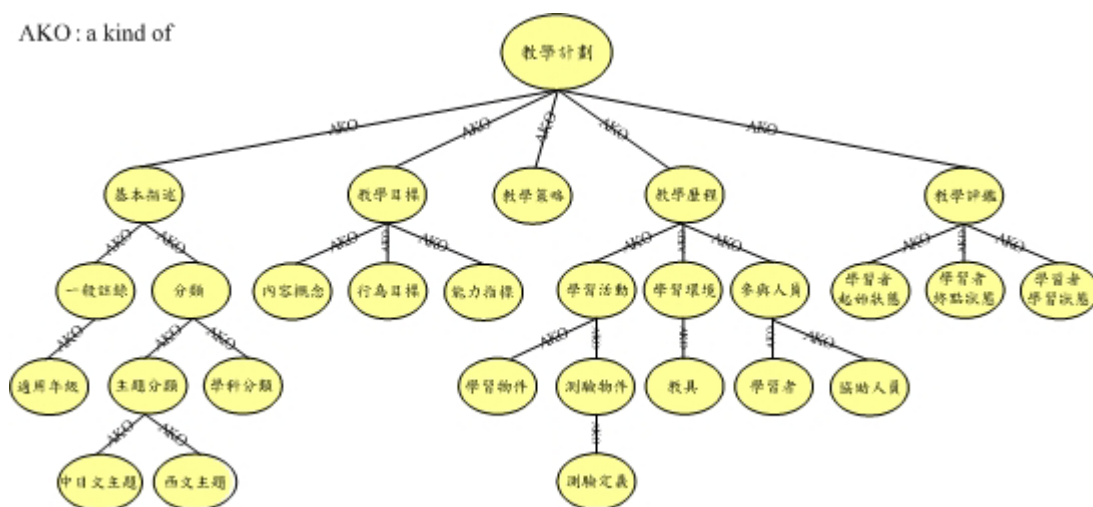


圖 3. 教學計劃本體論

由以上本體論顯示，教學設計者的教學計劃包含基本描述、教學目標、教學策略、教學歷程與教學評鑑五個概念，我們研究相關標準與文獻，找出現有標準可以定義者，以及尚無定義而需再行擴充者，如表 1 所示：

表 1. 教學計劃概念與應用標準對照表

概念名稱	可應用之數位學習標準定義	現有/延伸/新增	說明	
基本描述	一般註錄	IEEE LOM	延伸	IEEE LOM 已對於教學學習資源提供基本註錄的規範，對於教學計劃本體論中的適用年級的概念，擬基於 IEEE LOM 的 Typical Age Range 之類別擴充，發展國內適用年級與學習者年齡對照表供參照。
	主題分類	無定義	新增	擬採國內外主流圖書分類法修訂 TMML 主題分類標籤定義。
	學科分類	IEEE LOM 定義不完備	新增	IEEE LOM 教育特性(Educational)類別之教材適用狀況教材適用狀況(Context)欄位中僅可粗略將教材依 School、Higher education、Training 與 Other 歸類，不夠完備，因此本研究擬採國內學科分類規定修訂出 TMML 學科分類標籤定義
教學概念	內容	無定義	新增	IMS QTI雖有主題(topic)的標籤定義，但IEEE LOM卻無欄位可與之呼應，兩者對教育用法上

目標	行為目標	無定義	新增	的教學目標也無法描述，因此，本研究擬採主流教育理論及教學目標分類修訂TMML內容概念及行為目標的教學目標標籤定義，並順應本土用法，採教育部公布的「教育部九年一貫課程能力指標」作為的能力指標註錄規範
	能力指標	無定義	新增	
教學策略		IMS LD	現有	IMS LD 提供將教學方法(method)與學習元件(component)分開的概念，在此可引用其相關定義，未來，教學設計者可自行定義教學方法的模版(template)，重覆利用
教學歷程		IMS LD	現有	IMS LD 提供將教學方法(method)與學習元件(component)分開的概念，以教學方法控制學習元件的進行，引導學習者學習歷程
		IMS QTI	修訂	在教學歷程會應用到的測驗物件部份，擬採 IMS QTI 提供評量與測驗的基本定義修訂出 TMML QTI 評量測驗標籤定義
教學評鑑		ADL SCORM SN	現有	ADL SCORM SN 提供學習目標(objective)的評鑑方式及課程順序導覽的基本定義，本研究明定其溝通用法
		IMS QTI 相關變數定義	現有	IMS QTI 提供評量與測驗的評鑑方式，本研究明定其溝通用法
		IMS LD 相關變數定義	現有	IMS LD 以屬性(property)與條件(condition)控制學習歷程的進行規則，其屬性(property)會隨學習進行狀態維護其變數值，本研究明定其溝通用法

### 3.1. TMML 概念模型

依本體論相關概念及其所應用之標準，我們將整個教學結構分為教學設計、內容與測驗三層，並將基本描述和教學目標，與教學策略和教學歷程區別為左右兩個部份呈現，教學評鑑則以動態參照標籤定義的型式呈現。如圖 4 所示：

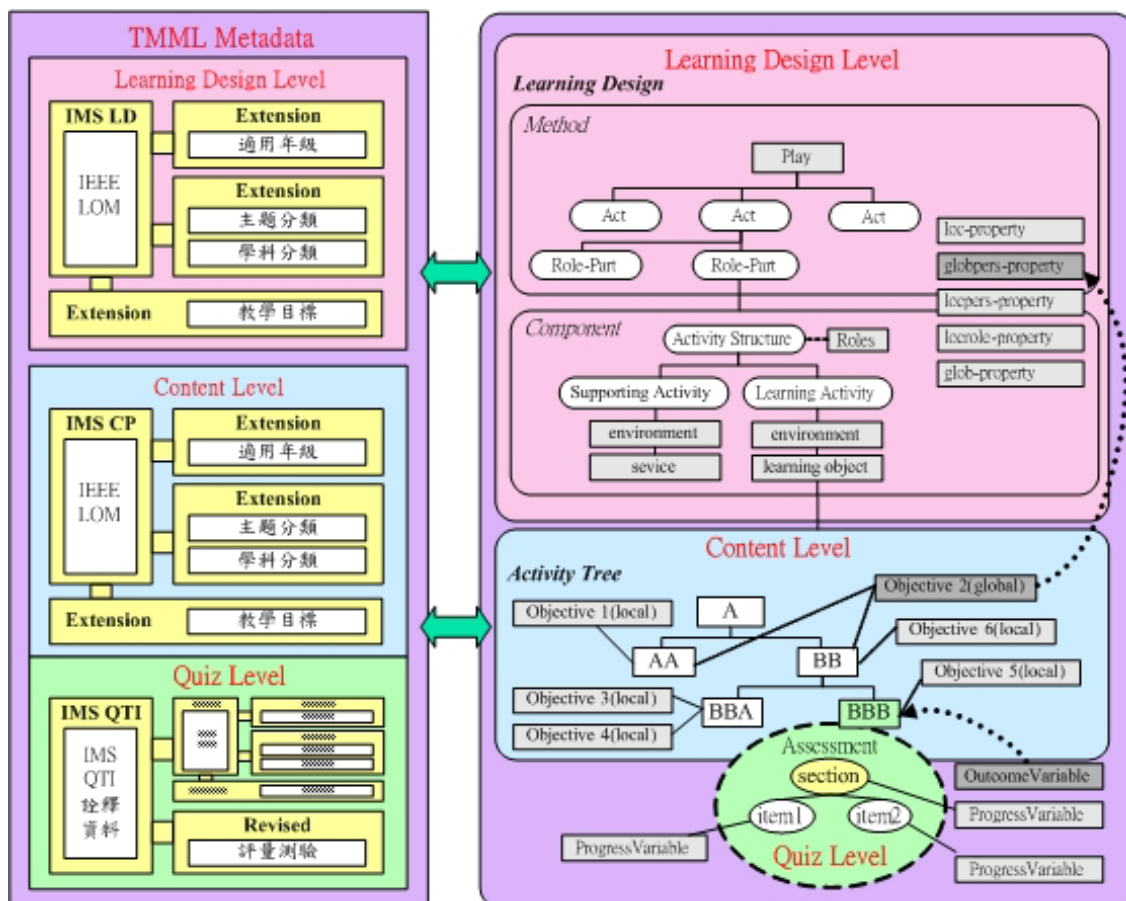


圖 4. TMML 概念模型

圖 4 左方呈現的為教學設計者預先定義之基本描述與教習目標，在學習設計、學習內容與測驗三個層次中，我們將測驗層先行整合進學習內容，使整個學習單元在執行時，簡化為兩層設計，由 IMS LD 規範導引學習設計層的教學策略及學習歷程，在學習內容部份，則由 SCORM 的課程順序導覽(SN)導覽學習物件與測驗層的測驗物件之執行。在標籤定義部份，學習設計層與內容層均應依循我們延伸及擴充 IEEE LOM 所修訂的 TMML LOM 詮釋資料規範註錄，在內容層，若為測驗物件，除依循 TMML LOM 詮釋資料以外，需再依循本研究擴充 IMS QTI 所修訂的 TMML QTI 評量測驗標籤定義。

圖 4 右方為教學策略與教學歷程結構，則顯現教學歷程會由教學策略引導而進行，包含學習活動、學習環境及參與人員的角色分配，其中學習活動則包含了學習物件與測驗物件。在此部份，於教學設計層本研究引用 IMS LD 的規範將其區隔成 method 與 component，在內容層與測驗層則引用 SCORM 的內容聚合模型及 SCORM SN 加以整合，並將課程順序導覽以模組化的標籤型式定義描述。

當課程實際進行時，即對應到學習設計、內容與測驗這三個層次，有了前述的靜態，再搭配 IMS LD 與 SCORM 的動態標籤定義，其進程序，即受教學評鑑的定義，包含學習者起始狀態、進行狀態與終點狀態所牽動。當學習者要開始進



行一個學習，將以前測、或學習者學習歷程檔取得學習者起始狀態的值，也就是參照測驗層與內容層的學習目標完成狀態決定要提供哪套腳本(act)給學習者進行學習，而學習進行中的學習狀態也會透過學習者完成學習活動裡，每個學習物件或測驗物件的狀態值的變化驅動下一個學習活動的進行，在整個課程學習完畢，將評鑑學習者之終點狀態是否滿足整體學習目標，藉此，可以決定學習者是否可以進行其它課程，或需進行補救教學。

綜合以上所述，在各類標籤定義的設計，與這三層間動態關係之整合，即為本架構設計的兩大重點。

### 3.2. 標籤定義的設計

從本研究已建構的教學計劃本體論及 TMML 概念模型可以看出，需新增或修訂之標籤定義有：規範教學計劃各層次的基本描述概念及教學目標概念之標籤定義，以及測驗物件專用之評量測驗標籤定義。因此，本研究針對規範各層次的基本描述概念及教學目標之概念，以 IEEE LOM 詮釋資料為基礎，進行兩層式之擴充，設計 TMML LOM 詮釋資料；評量測驗標籤定義則修訂自 IMS QTI 專用詮釋資料，並參考教學計劃之教學目標及能力指標分類等概念需求，加以延伸，設計 TMML 測驗評量標籤定義。

#### 1. 基於 IEEE LOM 兩層式的擴充

TMML LOM 的第一層標籤定義，乃是基於 IEEE LOM 第四大類—教育特性 (Educational)與第九大類—分類(Classification)標籤定義之延伸，完全合 IEEE LOM 的規範設計；第二層標籤定義，則是針對現有標準對教育用法的缺乏定義所進行的擴充，而新增教學目標標籤定義。分述如下：

##### (1) 延伸 IEEE LOM 的「分類」與「教育特性」類別

##### A. 延伸 IEEE LOM 教育特性 Typical Age Range 標籤定義類別(IEEE LOM Educational Metadata)

由於在教學計劃的一般註錄中，需描述教材的適用年級，供教學設計者或教師定義主要適用的學習對象年級，在 IEEE LOM 教育特性 (Educational)類別之適用年齡(Typical Age Range)欄位中，雖提供學習者年齡之標籤定義，但對適用年級卻不支援。為考量與國際標準的相容性，以及國內學制龐雜，教材可能跨多學制之相近年齡學習者被定義使用，因此，本研究對此類別不做變動，而採發展一個學習者年齡與年級對照表，來供教學設計者或老師參照填寫，或供未來系統發展者在實作用遵循，如此一來，除具前述之效果，同時具高度的維護性，未來即便國內學制有所調整，僅需修改此對照表，而不需針對龐雜的適用年級定義一一修改。

## B. 擴充 IEEE LOM 分類標籤定義類別(IEEE LOM Classification Metadata)

在 IEEE LOM 「分類」的定義中，規範分類系統可指定任何公認的分類系統或自行定義的分類系統，並且可重覆註錄分類系統。索引典，目錄，或檢索用的工具書多半會提供一些分類系統(例如美國國會圖數館分類系統，杜威分類系統，十進位分類系統等)的頂層分類資料，可以在此採用之。因此，為兼顧這些分類的本土化用法與國際標準之相容性，本研究分別對主題分類與學科分類定義分類系統，供 IEEE LOM 「分類」之分類系統來源(source)指定使用。這樣的擴充方式，使「分類」可以成為 IEEE LOM 與國內本土化定義與用法的接口，並且即使未來這些分類方式有隨國內教育政策影響而修訂的需求，也非常易於維護，不會影響到基本描述定義。

### (A)主題分類系統(TMML Subject Category Source)

由於教學設計的內容可能以跨學科分類的形式被使用，例如關於諾曼弟的教學設計或學習資源，有可能在地理教學時被使用到，也有可能是在歷史教學講授第二次世界大戰時被使用到，因此教學設計與學習資源應擁有一個不隸屬於學科分類或其他分類的獨立分類系統，以代表實際所屬之主題。此部份，本研究採國內外主流圖書分類法，修訂出 TMML 主題分類標籤定義的方式規範之。

### (B)學科分類標籤定義(TMML Discipline Category Metadata)

由於對於教學計劃的內容在教學的用法上，也需要特定學科分類方法，供教學設計者以學科分類領域與議題的方式檢索或使用，在台灣學習物件後設資料標準應用規範數位教學資源交換規格 v2.0 雖以就我國九年一貫課程領域與議題加以規範，但對於高中職以上之學科分類並未定義，因此，本研究採行政院主計處公告之教育程度及學科標準分類原則，修訂出 TMML 學科分類標籤定義的方式規範之。

## (2) 新增教學目標標籤定義(TMML Pedagogy Metadata)

TMML LOM Metadata 的第二層標籤定義，為本研究所新增之教學目標標籤定義類別，成為 TMML LOM 第十類的標籤定義。由於 TMML LOM 將此新增的類別在架構上設計成在 IEEE LOM 九類別底下的第二層標籤定義，除在 TMML Run-time 與 repository 中，可以順利使用以外，在基於 IEEE LOM 或 SCORM 實作的系統中，仍能以第一層標籤定義與其相容。

當教學設計者初步規劃課程之總體學習目標的同時，必須進一步擬定細步之目標計劃，設計「行為與課程內容雙向細目表」(behavior-content matrix)，行為目標通常引用布魯姆(Benjamin Bloom)所發展的教學目標分類(Taxonomy of Educational Objective)，教學將課程內容所隱含的概念與行為目標做對應，設計出一對一對的目標，做為教學上的目標與評量指標(葉

連棋、林淑萍，2003；黃國禎 1997)。同時，然而，在 IEEE LOM 對這種教學計劃中所隱含之教育特性未詳加定義，為加強這個部份的描述力，本研究新增了教學目標標籤定義，可再分為：(1)學習概念(Concept)、(2)行為目標(Educational Objectives Taxonomy)與(3)能力指標(Competency Taxonomy)之標籤定義，使學習設計之內容除了可以依主題、學科等等方式分類以外，還可支援教學規劃內容之學習概念及其相互關係，以及教育目標分類及能力指標的描述，提供教學設計者及教師更完善的教學計劃，以及更縝密的學習評量與診斷。

## 2. 修訂評量測驗標籤定義(TMML QTI Metadata)

由於標準化題庫管理系統使用 QTI Version 2，而 Version 2 之 Item 只針對單題提供很好的支援，可惜並沒有提供題型的支援，Version 1 之 Section 也只能提供簡單將一組試題組成之功能，並沒辦法提供描述更複雜之題組需求，如：排序、互斥特性等題組與出組是有區別的特性；因此為了對題組提供更好的支援以及其他使用上的問題，本研究透過額外設計，支援 QTI 2.0 來解決這些問題。

在斟酌實際情況下，本研究保留了 Assessment Metadata 與 Section Metadata，並更清楚的定義 ASI 之層級架構關係。在 Assessment 部分：根據 IMS QTI 規範，Assessment 不可直接控制 Item，故將 itemsequence 與 itemselection 刪除。在 Section 部分：加入 itemordering 標籤，以使系統可決定試題之排列順序。在標籤定義值部分：修改 sectionsequence、sectionselection、itemsequence 與 itemselection 原本之定義值(Yes/No)、使其具有更完整意義之標籤，透過這樣的設計，讓試題部分引入題組概念。

## 3.3. 整合教學設計、內容與測驗三層動態關係

由本研究已建構的本體論可以看出，學習物件與測驗物件皆為學習活動的一種形式，在 TMML 概念模型上可以看出，屬於測驗層的測驗物件可以與學習物件整合進內容層，作為學習活動，供教學設計層引導，以進行教學歷程。同時，也從 TMML 概念模型發現到，這三個層次會紀錄學習者的學習狀態，具有需相互溝通之關係，並影響著學習活動進行之流程。因此，本研究採用先整合測驗層與內容層，再將其與學習設計層垂直整合的方式來處理其間之動態關係。

### 1. 內容層與測驗層之整合

#### (1) 結構的整合：

依照 QTI 目前之規範，雖然可利用 Selection 與 ordering 標籤來控制試題之呈現順序與排列方式，但在彈性上仍嫌不足，而 SN 的主要概念便是在能有效的控制學習活動的引導與教材的呈現順序，因此，將 QTI 導入 SN 的標籤定義可解決 QTI 彈性不足之缺點，故本研究在分析 QTI 與 SN 之差異後加以進行修訂與延伸，在整體學習活動部份，採用 SCORM SN 設計了 TMML

課程順序導覽標籤，將測驗物件，同樣視為一個學習物件，並引用 TMML 評量測驗標籤定義，詳加規範。以此方式，教師除了可以規劃教材的學習導引之外，亦可結合試題規劃，達到更好的教學管理。如圖 5 所示，在一個學習活動的導引過程中，教材呈現的次序之決定與規則定義於每份教學活動或課程的 SDM 資料模型中，而學習者在其中的學習過程(Learning Path)所有行為將紀錄在追蹤狀態模型(Tracking Status Model, TSM)中，因此，本研究將 QTI 與 SN 互相結合確實可得互補之效。

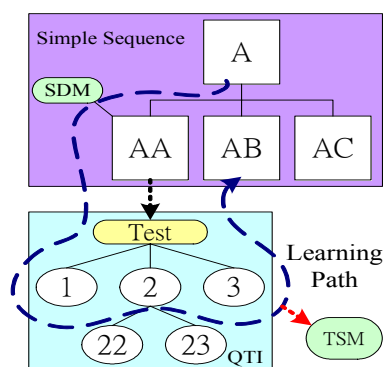


圖 5. TMML 中之 QTI 與 SSS 架構之結合

## (2) 學習目標與評量結果的整合：

### A. 建立學習目標的模組

在 SN 的定義中，學習目標(Learning objectives)代表了一組全域或是本地範圍的資料項目，每個都有一組目標進程資訊，且與學習活動分開考慮。預設上，一個學習活動將只能連結到由學習活動所定義的學習目標的目標進程資訊一稱為「區域」(local)目標。區域目標不能直接參照被其他學習物件所參照。然而一個目標地圖(*Objective Map*)可用以定義一個區域目標到全域共享的目標的關係，學習物件可以關聯到一個以上的區域目標，並且可以參照多重的全域共享目標；多重活動亦可以參照到相同的全域分享目標，由此分享目標進程資訊。

一般而言，一個學習物件只有一個區域目標而沒有廣域目標，我們可設定最小滿足正規分數(Minimum Satisfied Normalized Measure)，若學生的學習成績超過該分數，則區域目標的狀態就會被設為滿足(Satisfied)，在完成該學習物件的學習後，權杖 $\langle C_{TSM} \rangle$ 將會被傳遞到區域目標，根據  $C_{TSM}$  中目標狀態資訊(Objective Progress Information)的內容來決定該區域目標的狀態，若有廣域目標的設計，在該學習物件學習完畢後，會影響廣域目標，使得該學習物件的學習成果可以被隨後的學習物件參照，進而以影響之後的排序行為。

在 IMS QTI 中，則規範了評量與測驗的評估程序與結果。其紀錄了學習者對於測驗物件企圖進行的狀態與回應，以及測驗物件的評量結果與回

績。Outcome variables 由 outcome declarations 所宣告。它們的值或者是從一個被 declaration 它自己宣告的預設值，或者是由在 responseProcessing 期間由一個 responseRule 所設定。itemSession 定義一個 outcome variable：completionStatus。從這樣的結果我們將得知評量狀況成功或失敗。由於在結合了 SCORM 與 QTI 的結構之後，QTI 評量變成 SCORM 的其中一個學習物件，QTI 評量產生的評量結果，會成為該活習活動 SCORM 所定義的 Objective 滿足與否的依據。

## B. 群集累算規則的應用

在 SN 的定義中，群集(Cluster)是設計課程序列的最基本單元；而教學流程的改變往往與先前的學習狀態息息相關。對於單一的學習物件，我們可以很容易來評量學生的學習成果；然而，對於一個群集來說，我們則需要一個累算(Roll-up)的機制來評量學生在這個群集的學習狀態。根據 SCORM 2004 中的定義，累算規則的結構為“if [condition\_set] True for [child activity set] then [action]”。當所指定的子代活動(Child Activity Set)之狀態皆符合累算條件時，群集的狀態就可被設定。如圖 6 所示；

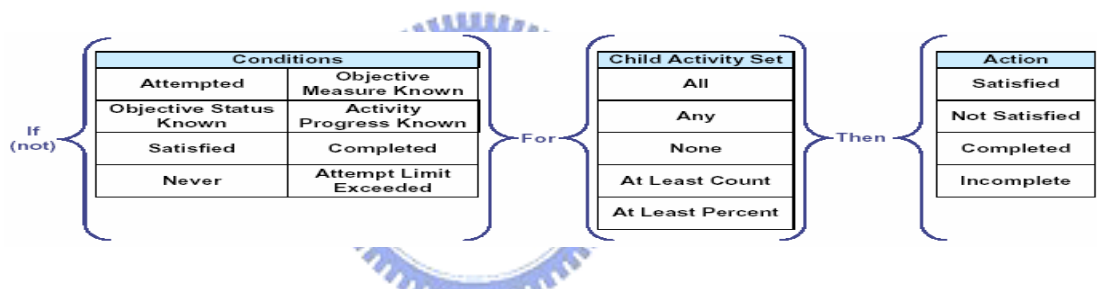


圖 6. SCORM 累算規則的架構(SCORM2004 SN)

## 2. 教學設計層與內容及測驗層之整合

當一個教學設計者設計一個課程時，會有其限定之對象，即已具備某些能力的學習者，在 IMS LD 稱之為先備知識，或在 IMS RDCEO 稱之為能力。在本研究所欲整合的 IMS LD 中，properties 被用來紀錄可以隨後測驗與用以影響學習流程的方向的不同型態資訊(利用 condition 控制 action 的方法)，包含學習活動和學習資源的編序與可視性(visibility)。

所謂 Globe personal properties(元素名稱：globpers-property)：又稱為 portfolio-property。Globe personal properties 對每個獨立於不同學習單元執行的使用者，會有不同的值。這個 property 為在學習單元執行的人所有(它明確化使用者的 portfolio)。這些 properties 被用於個人化。舉例來說，一個個人學習檔案(portfolio)透過學習單元的運作可以被 globpers (global personal) properties 所塑造。可以被儲存於一個個人的、可攜的(portable) 'dossier'裡。這個 property 有一個 identifier，可以被用來參照在 unit-of-learning-package 裡的這個 property，Property operations 可以參照這個 identifier 去 operate 它的值。因此，本研究宣告一個 Globe personal properties 為某個 SCORM Objective 完成的屬性，由

condition 控制具有這個屬性的學習者在學習單元內，要分配的角色為何。

由本體論中可看出，評量的概念在不時地對學習者的起始狀態、學習狀態與終點狀態進行評量，完成這三層的靜態標籤定義，本研究另設計其所對應著動態標籤定義，來紀錄這三種狀態，有了靜態與動態標籤的區別，將可以區別教學設計者預先之教學計劃與學習者進行狀態，並依學習狀態引導教學設計層適性地提供學習者學習活動。這三類動態標籤定義分別如下：

表 2. 學習狀態標籤與變數參照表

層次別	狀態評量標籤類別	狀態評量標籤	說明
學習設計層	Globpers_property	Goal Description	教學設計者定義
		globpers_property	系統產生紀錄
內容層	Objective	Objective Description	教學設計者定義
		SCORM Objective	系統產生紀錄
測驗層	Outcome	Outcome Description	教學設計者定義
		QTI OutcomeVariable	系統產生紀錄

其中，Objective 會參照 Outcome 的 Value，而 Globpers\_property 會參照 Objective 的 Value。

### 3.4. TMML 整體架構設計

前面已述 TMML 數位學習參考架構主要的設計精神，本研究依此精神於下一章完整設計出 TMML 數位學習參考架構，此處概述其所包含的部份如下：

#### 1. TMML 資訊模型(Information Model)：

在此節將包含 TMML 詮釋資料(Metadata)、TMML 組織架構(Organizations)與 TMML 資源架構(Resources)的 TMML 資訊模型。

#### 2. TMML 內容包裝(Content Package)：

為了與國際標準互通，因此 TMML 數位學習參考架構的內容包裝格式採用目前最廣泛使用的 IMS Content Packaging 模式。在此節將說明 TMML 內容包裝之方式。

#### 3. TMML 行為模型(Behavior Model)：

在此節將敘述 TMML 內容包裹的執行模式。

## 四、TMML 數位學習參考架構

### 4.1. TMML 資訊模型

本研究參考 IMS Content Package 設計 TMML 數位學習參考架構使用的標籤架構如圖 7。第一層 Manifest 是對於學習設計層的描述，第二層 Manifest 內則是包裝了整合後的內容層之學習物件與測驗物件。不論第一層或第二層之 Manifest 中，均包含 Metadata、Organizations 及 Resources 三個 element。

一個 TMML 學習包裹只會有一個第一層的 Manifest。在 TMML 學習包裹第一層的 Manifest 中，包含 Metadata，主要描述教學設計之標準欄位；Organizations 描述其用到的 Method 與 Component 等相關定義；Resources 主要定義與描述整份學習設計所使用到的實際定義檔案。

一個 TMML 學習包裹可以有許多第二層的 Manifest。在第二層的 Manifest 中的 Metadata，主要描述整合後的內容層之標準欄位；Organizations 主要定義與描述相關學習活動之學習物件與測驗物件之架構。在 TMML 數位學習參考架構中，此部份可定義一學習活動中，哪些為學習物件、哪些為測驗物件、這些物件運用到課程順序導覽標籤為何；Resources 則主要定義與描述整份學習活動所使用到的學習物件與測驗物件實際檔案，以及測驗物件特定的評量測驗標籤定義。

TMML 資訊模型整體架構示意如下：

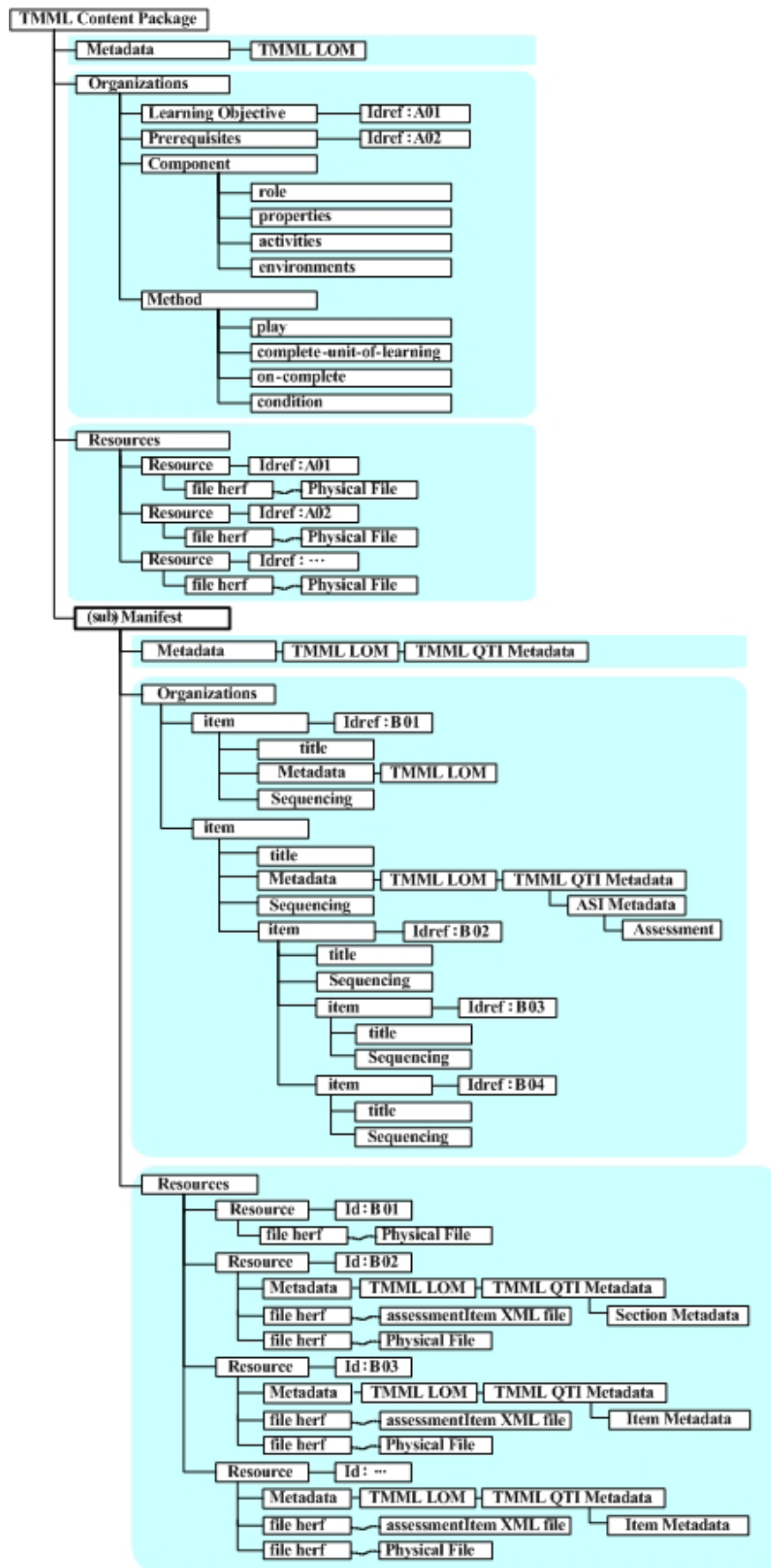


圖 7. TMML 資訊模型



圖 7 為描述 TMML 資訊模型之示意圖，其 Metadata 細部規格分述如下：

## 1. TMML LOM 詮釋資料

TMML LOM 採兩層式架構設計，第一層擴充 IEEE LOM 之標籤定義共九大類，第二層新增教學目標標籤定義為第十大類。分述如下：

### (1) IEEE LOM

IEEE LOM 分為九大類，如表 3 所示：

表 3. IEEE LOM 九大類

類別		說明
1	一般(General)	學習資源的整體性描述
2	生命週期(Life Cycle)	學習資源過去的歷史與現在的狀況，以及曾經影響它發展的人物與時間點
3	再詮釋資料 (Meta-Metadata)	關於 Metadata 本身的特殊資訊，而不是關於學習資源的資訊，例如，建立 Metadata 的人物與時間
4	技術支援(Technical)	學習資源在科技上的需求與特徵
5	教育特性(Educational)	學習資源在教育上與教學上的特徵
6	使用權力(Right)	學習資源關於智慧財產權的資訊
7	技術支援(Technical)	學習資源與其它學習資源的關係
8	註解與評論(Annotation)	關於學習資源的評論與發表評論的人
9	分類(Classification)	學習資源分類的資訊

### (2) IEEE LOM 「教育特性」之延伸

IEEE LOM 「教育特性」之標籤定義可進一步說明如表 4：

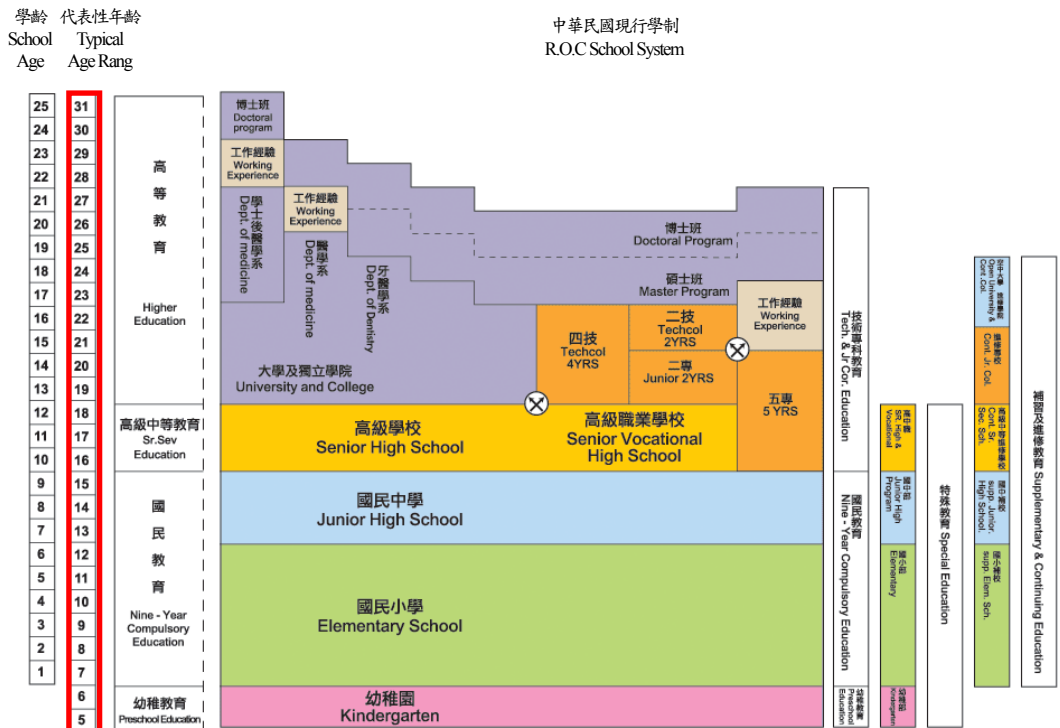
表 4. IEEE LOM 教育特性之標籤定義

類別		說明
5	Educational 與訓練及教學有關	描述教材與訓練或教學有關的重要特質。此項目著錄與教學相關的資訊，為教師，教材規劃者，教材撰寫者提供，以及學習者得到一個有水準的學習經驗所必要的資訊。
5.1	Interactivity Type 互動的方式	教材提供的主要學習模式。主動學習模式是經由操作而學習。這類教材的設計要求學習者提供語意的回應或其它有建設性的動作及決定。但這一類的資料並不一定包含在教材的架構之內，例如模擬，問卷，習作等。 被動學習模式只要求學習者吸收教材提供的資料，例如文章，錄影帶，各類影像資料，超連接

		文件等。 主、被動結合在一起的學習模式稱為混合式學習。點選超文件連結瀏覽資料不算是有建設性的動作故為被動學習模式。
5.2	Learning Resource Type 學習資源內容	明確標示教材類別，先列主體部分。字彙定義以Oxford English Dictionary (1989ed)為主並為教育界習慣使用者。
5.3	Interactivity Level 互動的程度	以學習者與教材間的互動界定教材的特質，互動的程度以學習者對教材的影響而定。互動程度分級要考量使用者方有意義
5.4	Semantic Density 語意密度	語意密度是指教材的簡明度。可用教材檔案的大小、教材涵蓋的範圍，如為視聽教材，則為播放的時間來衡量。 語意密度與教材的困難度無關。雖然可用來衡量主動學習模式的教材，但用在被動學習模式為佳。語意密度分級要考量使用者方有意義
5.5	Intended End User Role 目標使用者身份	針對使用對象設計的教材。學習者使用教材的目的在學習，作者撰寫教材，教材管理者(例如大學或學院)負責課程的安排。 9:Classification的分類系統可以用來輔助說明使用者利用教材期盼達到的目的。
5.6	Context 教材適用狀況	在何種環境下使用此教材。
5.7	Typical Age Range 代表性的適用年齡層	代表性目標使用者的年齡。如果成長年齡與實際年齡不符時，用成長年齡。對學童及他們的老師而言，適用年齡是一個重要的參考款目。 標示適用年齡時，可以用最低到最高的年齡範圍，或某一年齡以上的方式表達，簡化著錄的方式。 9:Classification的分類系統可以用來輔助表示此項目的描述方式，例如各種的適讀年齡，閱讀層級，IQ數值，成長年齡測量等。
5.8	Difficulty 困難度	代表性目標使用者使用此教材的難度。代表性目標使用者可用5.6及5.7來描述。
5.9	Typical Learning Time 代表性的學習需要時間	代表性目標使用者學習需要的時間。代表性目標使用者可用5.6及5.7來描述。
5.10	Description 教材使用說明	教材使用註解。
5.11	Language 語言	代表性目標使用者所的語言。

本研究以代表性的適用年齡層(Typical Age Range)做為與學習者適用年齡本土化用法與定義之接口，在此詮釋資料，仍以數字的方式呈現年

齡，有需以適用年級的方式定義者，可參照本研究所採國內現行學制發展的學習者年齡與年級對照表註錄，這個學習者年齡與年級對照表，不僅供教學設計者或老師參照填寫，也供未來系統發展者在實作上遵循，同樣可以擴充 IEEE LOM Classification 分類系統的方式來輔助教學設計者或老師使用。對照表如圖 8 所示：



資料來源：中華民國教育部及台北市政府教育局  
<http://www.edunet.taipei.gov.tw/public/public.asp?SEL=269>

圖 8. 學習者年齡與年級對照表

### (3) IEEE LOM 「分類」之延伸

IEEE LOM 「分類」之標籤定義可進一步說明如表 5 所示：

表 5. IEEE LOM 分類之標籤定義

類別	說明	
9	Classification 分類	此項目著錄教材可歸屬至某一分類系統。如果不止一種分類系統，本項目可重複使用。
9.1	Purpose 分類目的	使用此分類系統的目的。利用分類款目的定義說明教材的特質。
9.2	Taxon Path 分類路徑	某一分類系統的分類方式，下一層的分類為其上一層分類的細分。 教材的分類，在不同的分類系統中，有不同的路徑，既使在相同的分類系統中，同一個教材也可能分別歸屬至不同的路徑。

9.2.1	Source 分類系統名稱	分類系統的名稱。此項目可用任何公認的分類系統或自行定義的系統。 索引典，目錄，或檢索用的工具書多半會提供一些分類系統（例如美國國會圖數館分類系統，杜威分類系統，十進位分類系統等）的頂層分類資料。
9.2.2	Taxon 分錄款目	一個分類系統中的個各款目是分類系統中的一個節點，它可用字符，辭彙，文數字表示某一特定的分類。 有層次的各分類款目組成分類路徑或分類樓梯，涵蓋意義由廣面而縮至特定範圍。
9.2.2.1	Id 標示	代表分類款目的數字，文字，或文數字，由分類系統提供。
9.2.2.2	Entry 分類名稱	代表分類款目的文字代碼或名稱，須與 identifier 區別。
9.3	Description 分類款目說明	配合 9.1:Classification.Purpose 說明教材的目的。
9.4	Keyword 關鍵字	配合 9.1:Classification.Purpose，用字或辭表示，關連性越高，放在越前面。

本研究以此類做為與國內分類本土化用法與定義之接口。在 TMML LOM Classification 中，依主題分類與學科分類定義分類系統，其中主題分類又可分為中、日文主題及西文主題，此部份考量與國際用法相容與本土用法之需求，本研究仿國內圖書館現行作法，中、日文，與西文主題以不同分類標準規範之，因此，在 TMML 數位學習參考架構中共定義了三個分類系統。各分類系統說明如下：

#### A. 中、日文主題分類系統(Source: TMML China Subject Category)

中、日文主題本研究引用前台大圖書館館長賴永祥教授所訂定的「中國圖書分類法」，此為目前被普遍應用於台灣的圖書館界之中、日文圖書編目，由分類號及著者號組合成索書號，決定了該書排架的位置，也成為讀者取書和與館員清點藏書的依據，其分十大類，如表 6 所示：

表 6. TMML 中、日文主題分類系統

類別		說明
1	總類 (Generalities)	舉凡目錄圖書之學、類書叢書乃至雜誌雜文之類，分析其子目，各屬專科，論其全書，便無專類，因其體兼眾制，故附於總部。
2	哲學類 (Philosophy)	包含中國西方哲學、理論學、形而上學、玄學、心理學等等哲學類之主題。
3	宗教類 (Religions)	包含佛教、道教、基督教、回教、猶太教等等宗教類之主題。
4	自然科學類	包含數學、天文、物理、化學、地質等等自然

	(Natural Sciences)	科學類之主題。
5	應用科學類 (Applied Sciences)	包含醫藥、家事、農業、工程、礦冶、應用化學、商業等等應用科學類之主題。
6	社會科學類(Social Sciences)	包含統計、教育、禮俗、社會、經濟、財政、政治等等社會科學類之主題。
7	中國史地類 (History and Geography of China)	包含通史、斷代史、文化史、外交史、史料、地理、方志、類志、遊記等等中國史地類之主題。
8	世界史地類 (History and Geography of World)	包含亞洲、歐洲、美洲、非洲、澳洲及其他各地、傳記等等世界史地類之主題。
9	語文類(Language and Literature)	包含中國文學、東洋文學、西洋文學、西方諸小國文學、新聞學等等語文類之主題。
10	美術類 (Arts)	包含音樂、建築、雕塑、書畫、攝影、戲劇、遊戲娛樂與休閒等等美術類之主題。

#### B. 西文主題分類系統(Source: TMML World Subject Category)

西文主題，本研究引用美國「國會圖書館分類法」(Library of Congress Classification, LCC)，此為目前被普遍應用於國外圖書館界，及台灣的圖書館界之西文圖書編目，同樣由分類號及著者號組合成索書號，決定了該書排架的位置，也成為讀者取書和與館員清點藏書的依據。其大類如表 7 所示：

表 7. TMML 西文主題分類系統

類別		說明
1	總類 (General Works)	包含總集、別集、一般性百科全書、字典及一般性參考書、索引、報紙等等特性類別。
2	哲學、心理學、宗教 (Philosophy. Psychology. Religion)	包含邏輯、思辨哲學、心理學、美學、倫理學、社會習俗、禮節、宗教等等主題。
3	歷史學及相關科學 (Auxiliary Sciences of History)	包含歷史學及相關科學總論、文化史、考古學、外交文書、檔案、印記、年表、曆書、古錢學、題銘、金石學、紋章學、系譜學、傳記等等主題。
4	古代史及世界各國史，美洲歷史除外 (History: General and	包含歷史總論、歐洲歷史、亞洲歷史、非洲歷史、大洋洲歷史、吉普賽人歷史等等主題。

	Old World)	
5	美洲歷史 (History: America)	包含美洲各國歷史等等主題。
6	地理學、人類學、娛樂 (Geography. Anthropology. Recreation)	包含地理學總論、地圖集、地圖、數學地理、製圖學、自然地理、海洋學、環境科學、人類生態學、人文地理學、人類學、民俗、一般風俗與習慣、娛樂、休閒等等主題。
7	社會科學 (Social Sciences)	包含統計學、經濟理論、運輸與交通、商業、財政、社會學、家庭、婚姻、婦女、社會主義、共產主義、無政府主義等等主題。
8	政治學 (Political Science)	包含一般立法及行政公報、政治理論、各國政治制度與行政、國際關係等等主題
9	法律(Law)	包含法律總論與各國法律等等主題。
10	教育(Education)	包含教育史、教育理論與實務、特殊教育、個別教育機構、教科書等等主題。
11	音樂(Music and Books on Music)	包含音樂、音樂文獻、音樂教學等等主題。
12	美術(Fine Arts)	包含視覺藝術、建築、雕塑、設計、插畫、繪畫、印刷媒體、裝飾藝術、工藝等等主題
13	語言學、文學 (Language and Literature)	包含一般語言學及文學、古典語言學及文學、現代歐洲語言、東方語言與文學、人工語言、各國文學等等主題
14	科學(Science)	包含數學、天文學、物理學、化學、地質學、自然史總論、植物學、動物學等等主題。
15	醫學(Medicine)	包含公共醫學、病理學、各科臨床醫學、治療術、藥理學、護理、草本藥學等等主題
16	農業(Agriculture)	包含植物栽培、森林、畜牧、漁業等等主題。
17	科技(Technology)	包含工程總論、土木工程、水利工程、環境工程、衛生工程、機械工程、電機工程、航空學、太空學、化學科技等等主題。
18	軍事科學 (Military Science)	包含軍政、補給與運輸、步兵、騎兵、炮兵、軍事工程、空軍、太空偵測等等主題。
19	海軍學 (Naval Science)	包含海軍行政、海軍補給、海軍水手、艦隊、海軍軍火、海軍其它勤務、造船等等主題
20	圖書館學 (Library Science)	包含圖書館學相關主題。

### C. 學科分類系統(Source: TMML Discipline Category)

國內學科分類定義，九年一貫部分本研究沿用 TW LOM 之標籤定義，包含以九年一貫教材的七大領域與六大議題共分 19 類；高中以上部份，本研究修訂自我國行政院主計處公告之教育程度及學科標準分類原則之學科分類原則，分為大專院校、高職暨高中附設職業科及延教班三部分，再各自區分學類與其科別。其大專院校乃根據參照聯合國教科文組織(UNESCO)所定國際教育標準分類(ISCED)之學科分類原則及配合我國國情實際設置之系科，其號列依 UNESCO 之號列編訂，以利國際比較，高職暨高中附設職業科及延教班則採行教育部編訂之「科系所代碼對照表」而設計。TMML 學科分類系統之大類如表 8 所示：

表 8. TMML 學科分類系統

類別	說明
1. 九年一貫學科分類	包含國語、閩南語、客家語、原住民語、英文、健康與體育、數學、社會、藝術與人文、自然與生活科技、綜合活動、生活、資訊教育、環境教育、性別平等教育、人權教育、生涯發展教育、家政教育、其他。
2. 高職暨高中附設職業科學科分類	包含普科別通科別類、農科別業科別類、工科別業科別類、商科別業科別類、家科別事科別類、醫科別事科別類、海科別事科別類、藝科別術類。
3. 實用技能班(延教班)學科分類	農科別業科別類、工科別業科別類、商科別業科別類、家科別事科別類、海科別事類。
4. 大專院校學科分類(含研究所)	包含教育學類、藝術學類、人文學類、經社及心理學類、商業及管理學類、法律學類、自然科學類、數學及電算機科學類、醫藥衛生學類、工業技藝學類、工程學類、建築及都市規劃學類、農林漁牧學類、家政學類、運輸通信學類、觀光服務學類、大眾傳播學類、其他學類

#### (4) TMML 教學目標標籤定義(TMML Pedagogy Metadata)

為支援教學設計者與老師所規劃之「行為與課程內容雙向細目表」(behavior-content matrix)能夠兼顧內容概念開放性之定義，與行為目標分類能有統一的描述方法，本研究新增了教學目標標籤定義，其可再分為：(1)學習概念(Concept)、(2)行為目標 (Educational Objectives Taxonomy)與(3)能力指標 (Competency Taxonomy)之標籤定義。TMML 教學目標標籤定義不論教學設計層與內容層(含測驗層)皆需描述定義，唯有在測驗物件、學習物件、學習設

計之教學目標設計能夠相互呼應，才能明確化在教學實務中，評量與課程，與學習設計之關係，提供教學設計者及教師更完善的教學計劃，以及更縝密的學習評量與診斷，以真正提供學習者適性化之教學。

TMML 教學目標標籤定義如表 9 所示：

表 9. TMML 教學目標標籤定義

類別		說明
1	學習概念 (Concept)	教學計劃中相關學習活動之學習概念名稱與說明
1.1	概念權重 (ConceptWeight)	教學計劃中相關學習活動之學習概念間之相關權重。
1.2	概念順序關係 (ConceptRelevance)	教學計劃中相關學習活動之學習概念彼此間之順序關係。
2	教育目標分類 (EducationalObjectivesTaxonomy)	由於歷史神入之教學模式著重在探討學習者的知(Know)與思考(Think)之行為，因此目前採 2001 年所修訂之布魯姆(Bloom)認知領域教育目標分類(A Taxonomy for Educational Objectives)，未來此分類還可再行擴充，以支援更多元教學模式所需之教育目標分類。
2.1	認知歷程向度 (CognitiveProcessDimension)	認知歷程向度分為六大向度： 2.1.1. 記憶(Remember) 2.1.2. 了解(Understand) 2.1.3. 應用(Apply) 2.1.4. 分析(Analyze) 2.1.5. 評鑑(Evaluate) 2.1.6. 創造(Create)
2.2	知識向度(KnowledgeDimension)	知識向度分為四大向度： 2.2.1. 事實知識(Factual Knowledge) 2.2.2. 概念知識(Conceptual Knowledge) 2.2.3. 程序知識(Procedural Knowledge) 2.2.4. 後設認知知識(Metacognitive Knowledge)
3	能力指標 (CompetencyTaxonomy)	採用我國的「教育部九年一貫課程能力指標」，由於其僅以九年一貫



	為範圍，對高中職以上未加規範，故不適用。
--	----------------------

## 2. TMML 評量測驗標籤定義(TMML QTI Metadata)

IMS QTI 規範中，QIT 的 Metadata 主要由提供基本描述的 IMS Metadata 與評量測驗用法定義的 IMS QTI Specify Metadata 所組成。在 TMML 數位學習參考架構中，測驗物件會整合進內容層，在內容層已使用 TMML LOM 提供基本描述，因此，此處所指的 TMML 評量測驗標籤定義乃修訂自 IMS QTI Specify Metadata 之評量測驗用法定義專用之詮釋資料，作為描述測驗物件之用。

依 IMS QTI 定義中的 ASI 模型將評量測驗的資源可分為三類：(1)試卷 (Assessment)、(2)題組(Section)與(3)單題(Item)，試卷是由一個或多個題組所組成，而題組又是由一或多個單題或題組所組成的，因此，本研究定義試題為測驗物件最頂層的 item，下一層的 item 組織了題組及其下單題的資源，其中，題組允許巢狀架構，當無須題組定義時，題組的 item 可為空元素，單題則為 TMML 評量測驗標籤定義中最小的獨立單位，不允許巢狀架構。

本研究定義了試卷標籤定義(Assessment Metadata)，與學習物件共同被綁定在 TMML content package 第二層 Manifest Organization 的 item 中，供教學設計者或教師定義試卷架構。對於該試卷運用哪些資源物件，其課程順序導覽為何？則對應該資源的之 ID 及 sequencing rule 定義於試卷的 item 下的子 item 中，供系統執行時參照實體資源。TMML 數位學習參考架構試卷的標籤定義如表 10 所示：

表 10. TMML 試卷標籤定義

類別	說明
qmd_toolvendor (工具供應商)	用以編輯此試卷的工具供應商名稱
qmd_versionnumber (版本號)	此試卷的版本號
qmd_assessmenttype (試卷型態)	此試卷之型態，四種型態如下： (1)Examination (考試) (2)Survey (研究) (3)Tutorial (輔助) (4)Self-assessment (自我評量)
qmd_timelimit (時間限制)	此試卷的限制作答時間為何，或不限制
qmd_penaltyvalue (倒扣計算值)	此試卷的倒扣計算值。
qmd_absolutescore_max(最高分)	此試卷最高可獲得之總分
qmd_absolutescore_min(最低分)	此試卷最低可獲得之總分

qmd_scoretype (計分型態)	此試卷計分之呈現型態，四種計分型態如下： (1)Absolute (絕對成績) (2)Percentage (百分比) (3)Unscored (不記分) (4)Multidimensional(多維度)
qmd_sectionsequence (section 序列)	此試卷內題組的排序方式，如下： (1)Normal (傳統) (2)Repeated (可重複)
qmd_sectionselection (section 的選擇)	此試卷內的題組的選擇方式，如下： (1)All (全選) (2)Parameterized All (條件性全選) (3)Partial (部分)
qmd_material (內容格式)	列出呈現此試卷架構的內容格式，如： (1)Text(basic、rtf、html、xml) (2)Image(gif/peg) (3)Audio(aicc、wav) (4)Video(quicktime 3、quicktime 4、avi、mpeg 1、mpeg 2、mpeg 4) (5)Applet/java (6)Application
qmd_solutionpermitted (解答)	此試卷是否提供解答
qmd_hintpermitted (提示)	此試卷是否提供作答提示
qmd_feedbackpermitted (回應)	此試卷是否提供答畢回饋

題組與單題為試卷所運用的資源，實務上來說，教學設計者及教師僅需專注於試卷的設計，藉詮釋資料於豐富的學習資源庫的檢索結果，從既有的資源中選擇與再利用，然而，若這些題組與單題沒有一致描述規格，將會大大降低使用效率，因此，本研究亦對其進行進一步的定義。由於題組與單題兩者用途有所不同，因此必須各有不同的標籤定義(metadata)，以及不同的資源結構(AssessmentItem)來加以描述，因此，本研究針對題組與單題修訂了題組標籤定義(Section Metadata)與單題標籤定義(Item Metadata)，以及題組資源結構定義及單題資源結構定義。

TMML 題組的標籤定義，如表 11 所示：

表 11. TMML 題組標籤定義

類別	說明
qmd_versionnumber (版本號)	此題組的版本號
qmd_timelimit (時間限制)	此題組的限制作答時間為何，或不限制

qmd_penaltyvalue(倒扣計算值)	此題組的倒扣計算值。
qmd_weighted(權重值)	此題組的計算權重。
qmd_absolutescore_max(最高分)	此試卷最高可獲得之總分
qmd_absolutescore_min(最低分)	此試卷最低可獲得之總分
qmd_scoretype(計分型態)	此試卷計分之呈現型態，四種計分型態如下： (1)Absolute(絕對成績) (2)Percentage(百分比) (3)Unscored(不記分) (4)Multidimensional(多維度)
qmd_itemsequence (item 序列)	此題組中單題的排序方式，如下： (1)Normal(傳統) (2)Repeated(可重複)
qmd_itemselection (item 的選擇)	此題組內的單題的選擇方式，如下： (1)All(全選) (2)Parameterized All(條件性全選) (3)Partial(部分)
qmd_itemordering (item 的排列)	此題組所參引的單題為循序(Sequential)呈現或隨機(Random)呈現
qmd_material (內容格式)	列出呈現此題組架構的內容格式，如： (1)Text(basic、rtf、html、xml) (2)Image(gif/peg) (3)Audio(aicc、wav) (4)Video(quicktime 3、quicktime 4、avi、mpeg 1、mpeg 2、mpeg 4) (5)Applet/java (6)Application
qmd_sectionsincluded (是否包含其它 section)	此題組是否包含其它題組
qmd_numberofitems (item 的數目)	此題組參引的單題數量
qmd_solutionpermitted(解答)	此題組是否提供解答
qmd_hintpermitted(提示)	此題組是否提供作答提示
qmd_feedbackpermitted(回應)	此題組是否提供答畢回饋

TMML 題組的資源結構定義，如圖 9 所示：

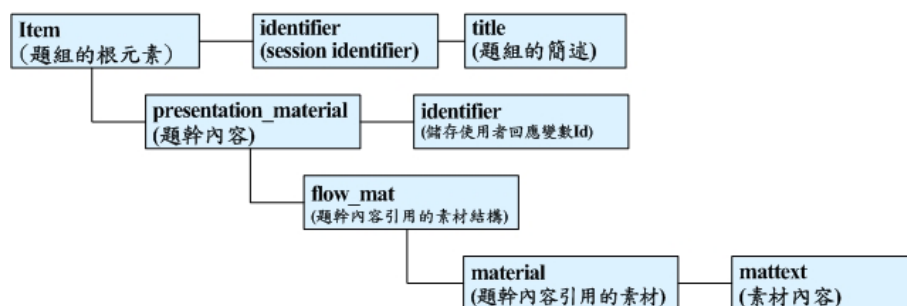


圖 9. TMML 題組資源結構定義

TMML 單題的標籤定義，如表 12 所示：

表 12. TMML 單題標籤定義

類別	說明
qmd_versionnumber (版本號)	此單題的版本號
qmd_levelofdiscrimination (鑑別度)(新增)	此單題的鑑別度為何
qmd_status (狀態)	此單題的版本狀態，三種狀態如下： (1)試驗的(Experimental) (2)正式的(Normal) (3)作廢的(Retired)
qmd_timedependence (時間考量)	學習者的答題是否與時間有關
qmd_timelimit (時間限制)	此單題的限制作答時間為何，或不限制
qmd_penaltyvalue (倒扣計算值)	此單題的倒扣計算值。
qmd_weighted (權重值)	此單題的計算權重。
qmd_absolutescore_max (最高分)	此單題最高可獲得之總分
qmd_absolutescore_min (最低分)	此單題最低可獲得之總分

qmd_questiontype (題目型態)	此題目之題型，如下： (1)是非題(True/false) (2)複選題(Multiple-choice) (3)配合題(Multiple-response) (4)填充題-文字(FIB-string) (5)填充題-數字(FIB-numeric) (6)由圖中點選(Image hot-spot) (7)連連看題(Drag-and-drop) (8)申論題(Essay)
qmd_itemtype (單題的內容格式)	此單題的內容格式，如下： (1)選擇符(Logical Identifier) (2)圖示(X-Y co-ordinates) (3)文字敘述(String) (4)數字敘述(Numerical) (5)Logical Groups (6)Composite (7)Proprietary
qmd_material (內容格式)	列出呈現此單題架構的內容格式，如： (1)Text(basic、rtf、html、xml) (2)Image(gif/peg) (3)Audio(aicc、wav) (4)Video(quicktime 3、quicktime 4、avi、mpeg 1、mpeg 2、mpeg 4) (5)Applet/java (6)Application
qmd_renderingtype (呈現方式)	此單題的呈現方式，如下： (1)Choice (選擇題) (2)Hot spot (由圖形中點選) (3)Slider (拖曳捲軸) (4)String (字串) (5)Proprietary
qmd_typeofsolution (解答型態)	此單題的解答型態，如下： (1)Complete (2)Incremental (3)Multilevel (4)Proprietary
qmd_solutionpermitted (解答)	此單題是否提供解答

qmd_hintpermitted (提示)	此單題是否提供作答提示
qmd_feedbackpermitted (回應)	此單題是否提供答畢回饋

單題用以涵蓋題目所涉及的所有內容，包括問題的表述、構成、計分和反饋等全部資訊，不同的題型有不同之評量特性，因此，本研究進一步依實際需求，將「是非題、單選題」、「複選題」、「配合題」與「題組」分定不同之資源結構，如圖 10、圖 11 與圖 12 所示：

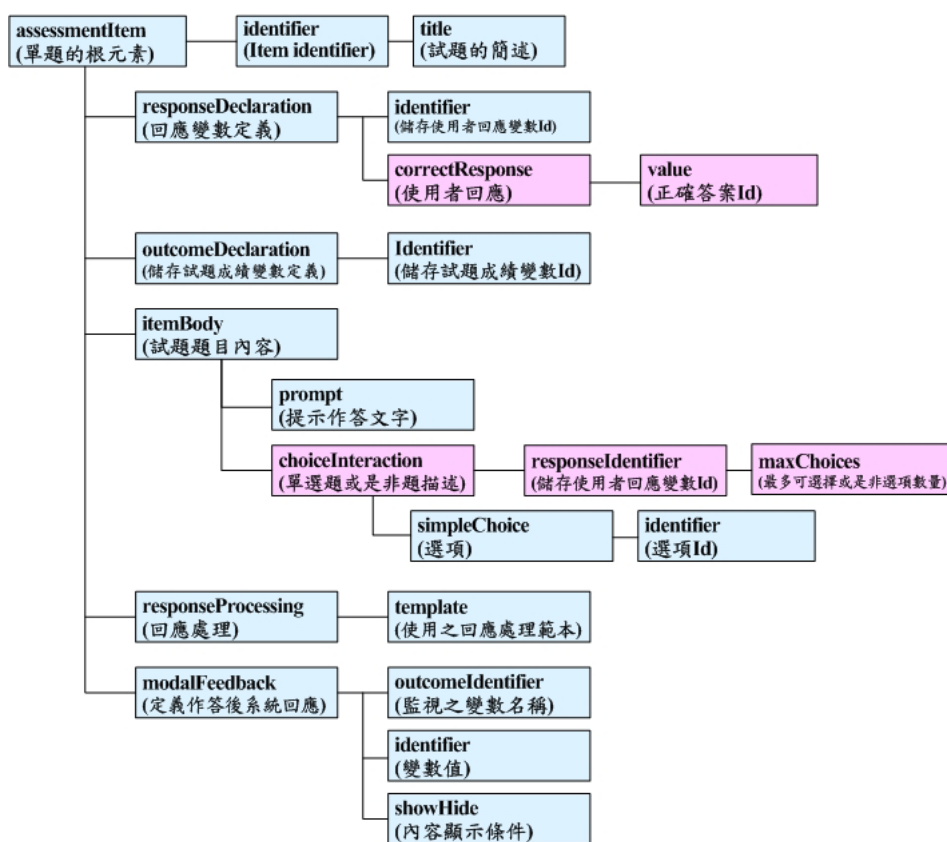


圖 10. TMML 單選題、是非題資源結構定義

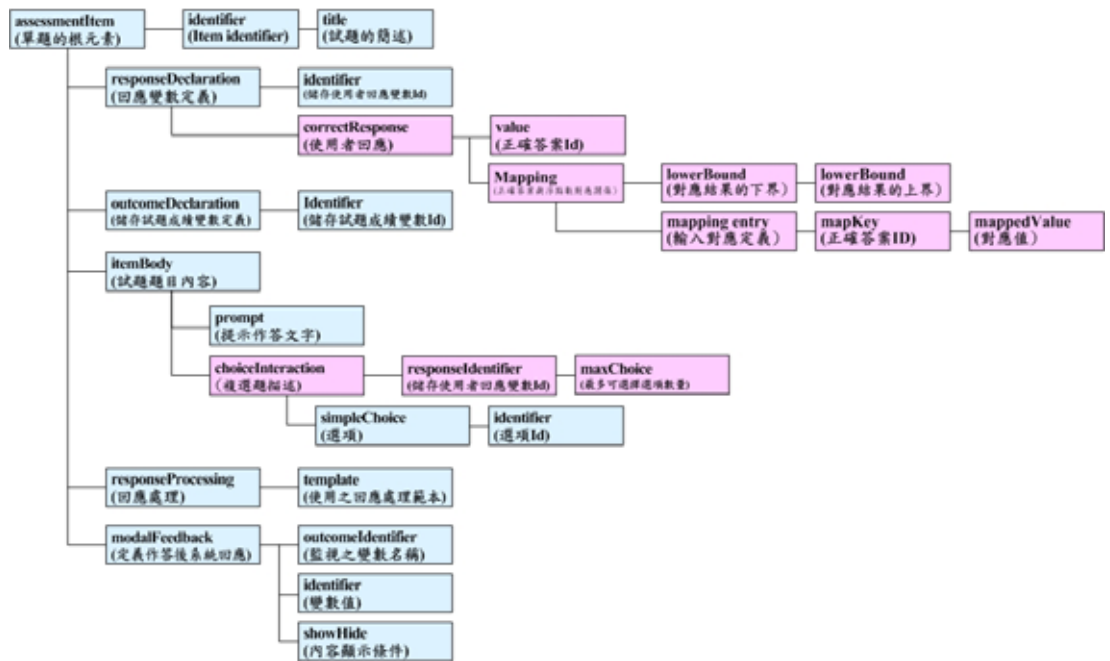


圖 11. TMML 複選題資源結構定義

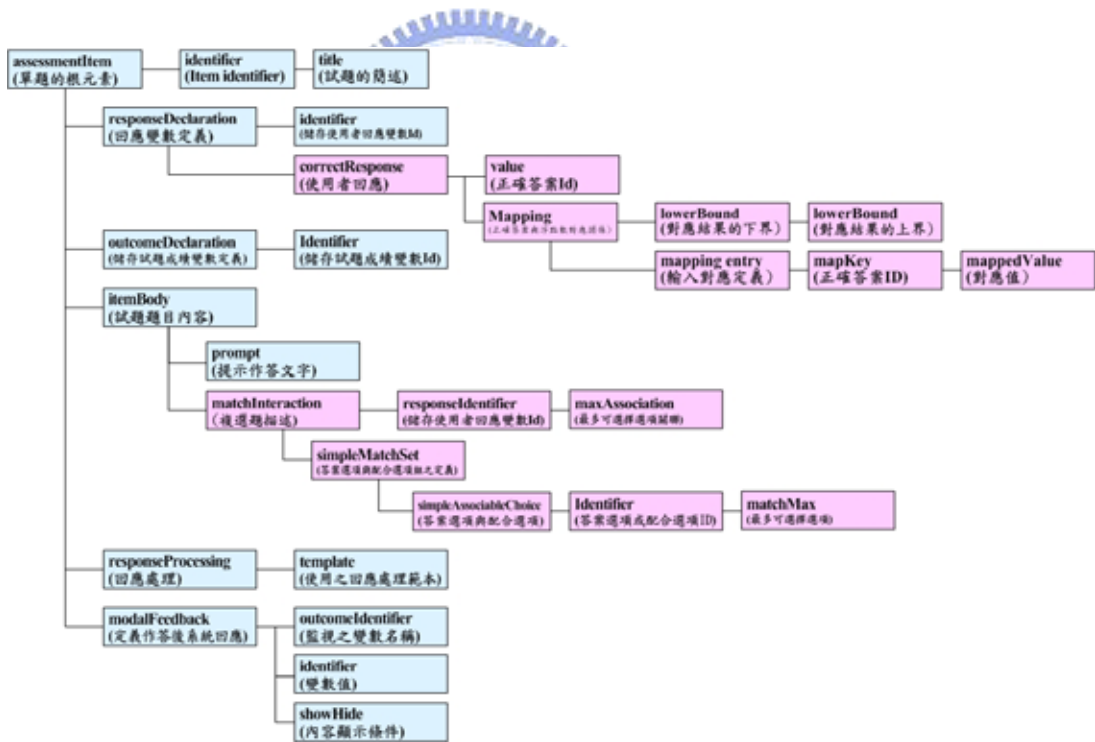


圖 12. TMML 配合題資源結構定義

### 3. TMML 課程順序導覽(TMML SN)

在 SCORM 2004 中，已規範了系統如何呈現學習內容給使用者學習的學習順序，稱為課程順序導覽(SN)。因此系統可以根據不同的學習情況，來提供不

同的學習內容與不同的學習導引順序。此規範有利於智慧型學習系統的發展與教學活動規劃的互通與分享。

因此，TMML 數位學習參考架構除了需要靜態的教材標籤定義之外，亦需要動態的學習導引規範，故亦納入 SCORM 最新的 SN 規範。依據目前 SN 的定義，內容相當詳細，以至於稍嫌繁瑣，過多的標籤定義，會導致教師在做學習活動之規劃時感到厭煩，因此，本研究根據實際之需求，將 SN 加以精簡，TMML 之課程順序導覽標籤定義如表 13 所示：

表 13. TMML 課程順序導覽標籤定義

Sequencin (次序)	Resource (目標教材)	IDRef(參考位址)		
		Control Mode (控制模式)	Choice(選擇)	
Flow(流程)				
		Forward Only(只能向前)		
Sequence Rule (次序規則)	Rule Condition (規則條件)	Reference Object (參考物件)		
		Measure Threshold (分數門檻)		
		Operator (運算子)		
		Condition (條件)		
	Rule Action (規則動作)	Precondition Actions (先決動作)		
		Postcondition Actions (後決動作)		
		Exit Actions (離開動作)		
(sub)Resource (子目標教材)				

表中主要包含 Control Mode 與 Sequence Rule，此 2 部分定義於 SN 中之 Sequence Definition Model，主要用來規範與決定教材呈現之先後次序與衡量規則(Rule)。Control Mode 定義常用的教材導引順序，目前本研究引用了常用的 Choice、Flow 與 Forward Only 三標籤，其餘 SN 相關標籤將視後續 TMML 數位學習參考架構之發展而考慮是否納入或予以延伸。而 Sequence Rule 則是利用 *if <condition set> Then <actions>* 格式來評斷與決定教材之呈現順序與時機，這有利於智慧型教學系統的發展，Sequence Rule 裡 Rule Action 主要參考 SCORM 的 Precondition Action、Exist Action、Postcondition Action 三種定義，以利學習系統作為教材選擇之執行處理。



根據 SN 的定義，課程順序導覽中的動作類別可分為以下三種：

(1) 先決動作(Precondition Action)

這是一種在學習某活動前的確認動作，根據學生以往的學習狀態及該課程學習先決條件來決定該生是否有能力學習此課程，如果條件成立則可學習，反之則否。

(2) 後決動作(Postcondition Action)

根據學生在該活動的學習狀態來決定之後的課程順序導覽，當完成一個活動的學習後，後決規則就會被執行，如果能夠滿足後決動作的條件，則後決動作即可被驅動。

(3) 退出動作(Exit Action)

在所有和 SCORM 相容的教學管理系統(Learning Management System, LMS)中，當學生將課程中的所有活動都學完後,退出動作將會被執行，而藉由設定退出動作的條件，我們可以決定課程結束的時機。

此外，本研究擴充了(sub)Resource 之定義，主要為了允許教材間可以以巢狀或是平行的組織來做呈現，而所用到的 Vocabulary 定義如圖 13 所示。

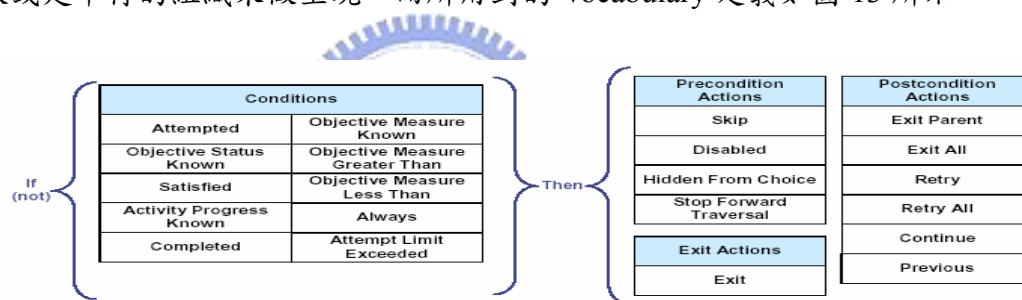


圖 13. 課程順序導覽的架構(SN2004)

### 4.3. TMML 內容包裝

為了與國際標準互通，因此 TMML 數位學習參考架構的內容包裝格式採用目前最廣泛使用的 IMS Content Packaging 模式，將前節所述之 TMML 資訊模型綁定為 xml 檔案，並可參照到的實體檔案。TMML 內容包裝與參照模式示意如下：

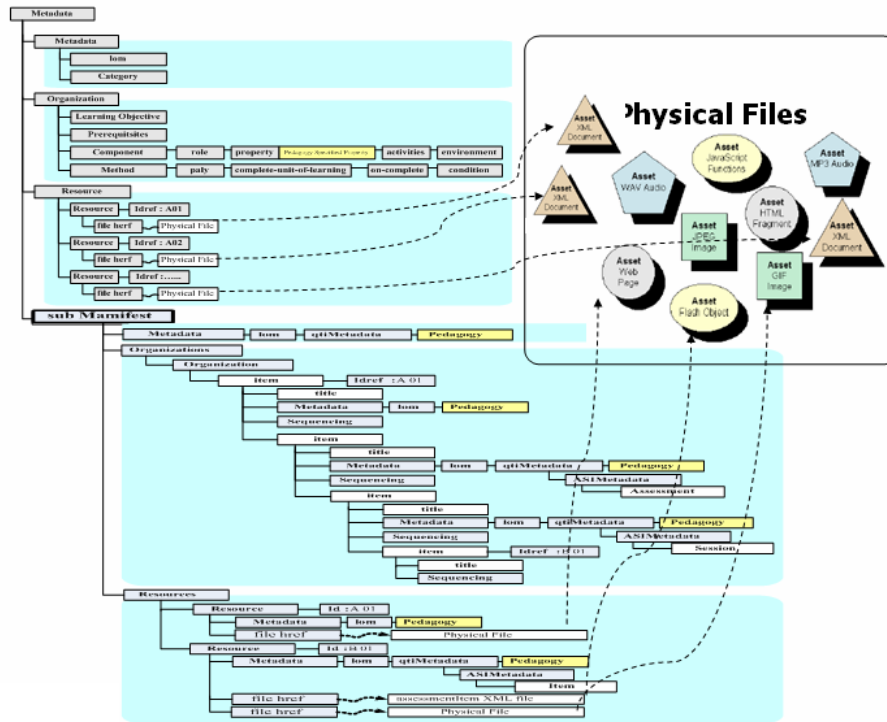


圖 14. TMML 內容包裝

為使依循 TMML 數位學習參考架構設計出的教材，可以在依循 TMML 數位學習參考架構規格開發出的系統，以及其它不同系統間交換與使用，本研究採用 SCORM 的建議，將 content packages 設計成 PIFs。所謂 PIF 是以壓縮檔的型式將 content package components 綁定(binding)而成。若要以 PIF 展現 content package，那麼 SCORM 要求其須符合 RFC1951 [ 12 ]。此外，其檔案格式應符合 RFC 1951 的 PKZip v2.04g (.zip)。PIF 包含 imsmanifest.xml、所有控制檔案、及在 content package 中參引的資源(資源包含在 contentpackage 中)。圖 15 為本研究設計之 TMML PIF 之示意圖：

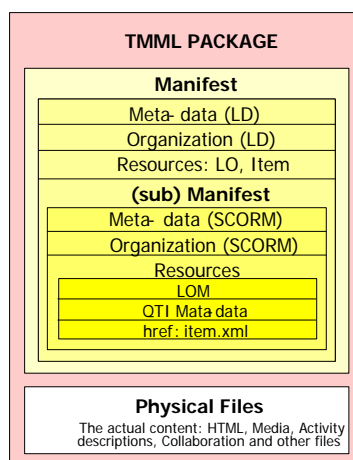


圖 15. TMML PIF

在基於相同的設計標準為前提，本研究設計的 TMML 內容包裝方式與 SCORM 及 IMS 等國際數位學習標準皆相容。

#### 4.4. TMML 行為模型

TMML 行為模型乃基於前節所述之 TMML 概念模型與資訊模型，一個課程會以 TMML 內容包裹為單位(一個 TMML PIF)，在系統上執行。如圖 16 所示：

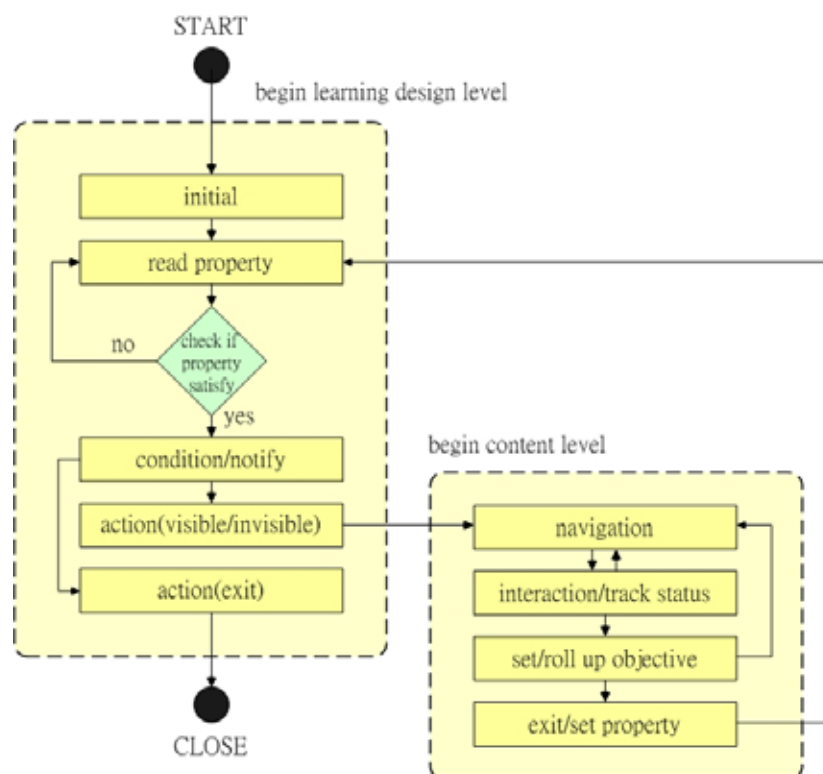


圖 16. TMML 數位學習參考架構行為模型

進行一個以 TMML 內容包裹為單位的課程，其執行步驟分述如下：

1. START：當進入一個學習單元，先執行 TMML 數位學習參考架構學習設計層之執行。
2. Initail：起始一個新的學習單元。
3. read property：系統會先讀入 loc-property，做課程初始化的動作，接著依序讀入 globpers-property 與 locrole-property 等 property。
4. check if property satisfy、condition/notify 與 action：若有預定義的 globpers-property 被讀入，系統在反覆檢查 property 成立後，會以顯示(visible)或不顯示(invisible)的動作(action)，決定學習者要執行的腳本(act)；並接著檢查其對應之 locrole-property，決定學習者角色(role)與學習活動(巢狀之 activity structure 或單獨之 learning activity 與 supporting activity)。

5. navigation：當學習活動的導覽動作被決定為顯示，系統會進入 TMML 數位學習參考架構內容層的執行，會由 TMML SN 之規則定義導覽學習活動的執行順序。
6. interaction/track status：學習者在當下系統所提供的學習物件與測驗物件進行學習互動，此代表學習者學習狀態的互動資訊，系統會一一紀錄與追蹤。
7. set objective 與 roll up：當學習者學習狀態的互動資訊滿足 SCORM SN 的規則定義(rule)，系統會將暫存的互動資訊結算，設定 objective 的值，系統會由 SCORM SN 的條件(condition)，檢查該學習物件或測驗物件本域目標(local objective)滿足與否，決定接著的動作(action)；在學習者進行多個學習物件或測驗物件後，每個本域目標的值也會由 TMML SN 的規則累算(roll up)到全域目標(globe objective)，系統會由 SCORM SN 的累算規則條件(condition)，檢查該叢集(cluster)全域目標(local objective)滿足與否，決定接著的動作(action)。

圖 17 為 TMML 數位學習參考架構整體架構概念模型圖中的例子，由圖中可以看出，每個學習物件有其區域之學習目標，BBB 的測驗物件也不例外，當其成功完成評量的結果影響到其區域之學習目標成滿足時，會由 SCORM 的 condition 驅動下一個 action。而 AA 與 BB 各自擁有其本地學習目標 1 與學習目標 6，當兩個學習目標都滿足時，一個全域的學習目標 2 會受其影響，驅動其它學習物件的進行。

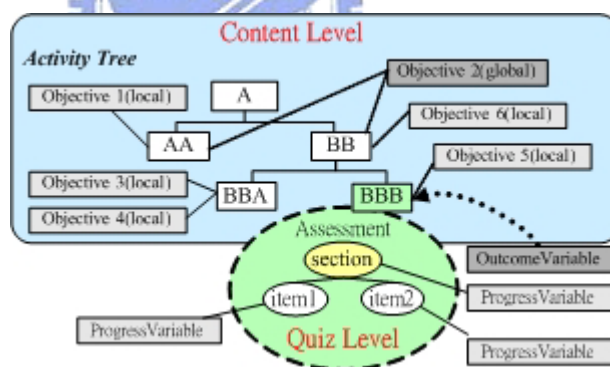


圖 17. TMML 本域與全域目標示意圖

在學習活動的 TMML SN 若最後驅動的動作是整個學習活動結束，其累算的全域目標狀態值，會被參照而改變 TMML 數位學習參考架構學習設計層對應的 property 值。

8. 系統反覆修改與檢查變動的 property 的流程，會繼續引導進行其它學習活動，當最後 TMML 數位學習參考架構學習活動層的动作(action)為結束，則完成整個以 TMML 內容包裹為單位之課程學習。

## 五、評估與討論

本研究設計了三階段的評估方式，首先實際設計了一個以第二次世界大戰為主題之課程，以 TMML 數位學習參考架構之規格完成其內容包裹製作，實證研究以評估 TMML 數位學習參考架構之可行性，及其對於複雜的教學設計與執行之支援性；接著以 W3C 工作小組檢視標準的原則，評鑑 TMML 數位學習參考架構的設計是否合於國際標準發展原則；最後引用「網路學習標準的分析與比較」之評估指標與研究結果(陳品仲，2002)，擴充對 IMS LD、TW LOM，以及 TMML 之評估，進行多項主流國際數位學習標準之性能比較。

### 5.1. TMML 數位學習參考架構之可行性驗證

#### 1. 第二次世界大戰歷史神入教學計劃

第二次世界大戰的歷史教學課程，是一個範圍甚大的主題，教師受限於授課時間的關係，於課堂中不可能花費太多時間講得過細，但傳統流水帳般的教學方式，卻讓學習者缺乏學習動機，也無法深入其中，因此，我們必需融入歷史神入的學習活動，讓學習者可以更貼近史實與情境。細部的教案設計請參照附件，整體課程架構的示意圖請參考圖 18：



圖 18. 第二次世界大戰課程架構示意圖

本研究設計了四個教學活動。在前兩個教學活動，令學習者閱讀線上教材 (reading) 為主，以引起學習者的學習動機，並且學習第二次世界大戰的基本背景

知識。為考量融入歷史神入的需求，以及學習者興趣及授課時間的安排，本研究設計在第二個閱讀線上教材的教學活動採分組學習的方式進行，提供學習者可自選想進入神入的主題及其相關知識，而將第三個教學活動為神入第二次世界大戰的學習活動(empathy)，這是一個應用神入評量的學習活動。本研究並發展了一些條件設計，讓系統可適性化地依不同學習者於特定的戰場或戰役，提供大量的一手史料，如歷史記載、老照片、舊剪報等，支援學習者歷史神入的進行，以第二次世界大戰的主題為例，由於其屬於世界史的領域，我們可斟酌學習者的歷史及語文等相關先備知識，部分以優良的二手史料替代，如臺灣學者翻譯過的史料，但若是應用在中國史相關主題的教學，則仍應盡量維持此原則。在提供這些史料的同時，本研究明確給定學習者以角色扮演的任務，進行歷史神入的評量活動，如完成日記、回憶錄等的撰寫。最後，第四個教學活動，由教師引導學習者進行討論(discussion)，分享彼此在不同主題的歷史神入心得，同時，引導學習者試著思考與分析在進一步進行歷史神入之後，自己對於此戰役或人物的理解是否與進行前有所不同？為什麼？讓學習者可以自評自己行為的轉變。在學習者的討論中，教師必須給予學習者回饋，並引導學習者正確的思考，最後以生命與人權的探討作結。

## 2. 第二次世界大戰歷史神入課程的 TMML 概念模型及行為模型

TMML 數位學習參考架構承襲了 IMS LD 以劇場的概念來建構第二次世界大戰的教學計劃及教材，設計了一個可以重覆利用的劇本(Play): Play-Empathy，包含四個幕(Act)，分別為：用以組織四個教學活動：Act-Basic Reading、Act-Advance Reading、Act-Empathy，以及 Act-Discussion。這四個幕是循序(sequence)進行的，並且，僅需針對其元件(component)內所組織內容層的教學物件與測驗物件作抽換，或小幅度的元件修改，即可在其它主題的歷史神入課程中再利用。如圖 19 所示：

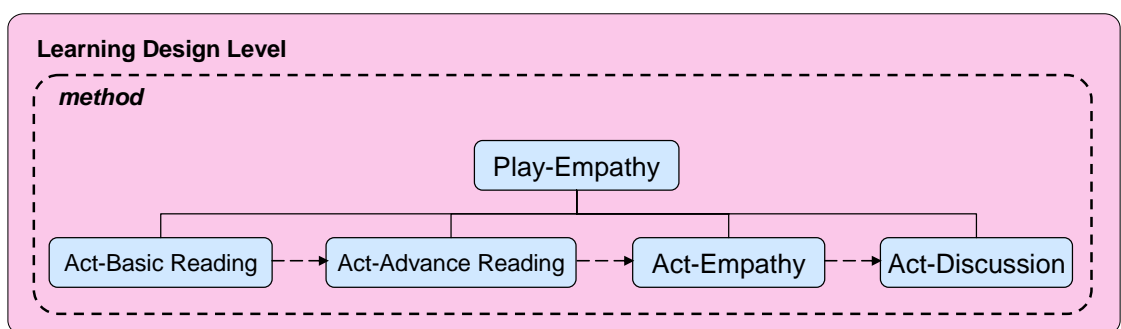


圖 19. 歷史神入的劇本架構

本研究針對這四個場景進一步設計如下：

### (1) Act-Basic Reading

Act-Basic Reading 主要描述教學活動 1 的內容及流程，其組織了一個人物道具表(Role-Part)：RP-Basic Reading，在這個幕中，所有的學習者都是相同的學習者的角色(role)：R-Learner，如圖 20 所示：

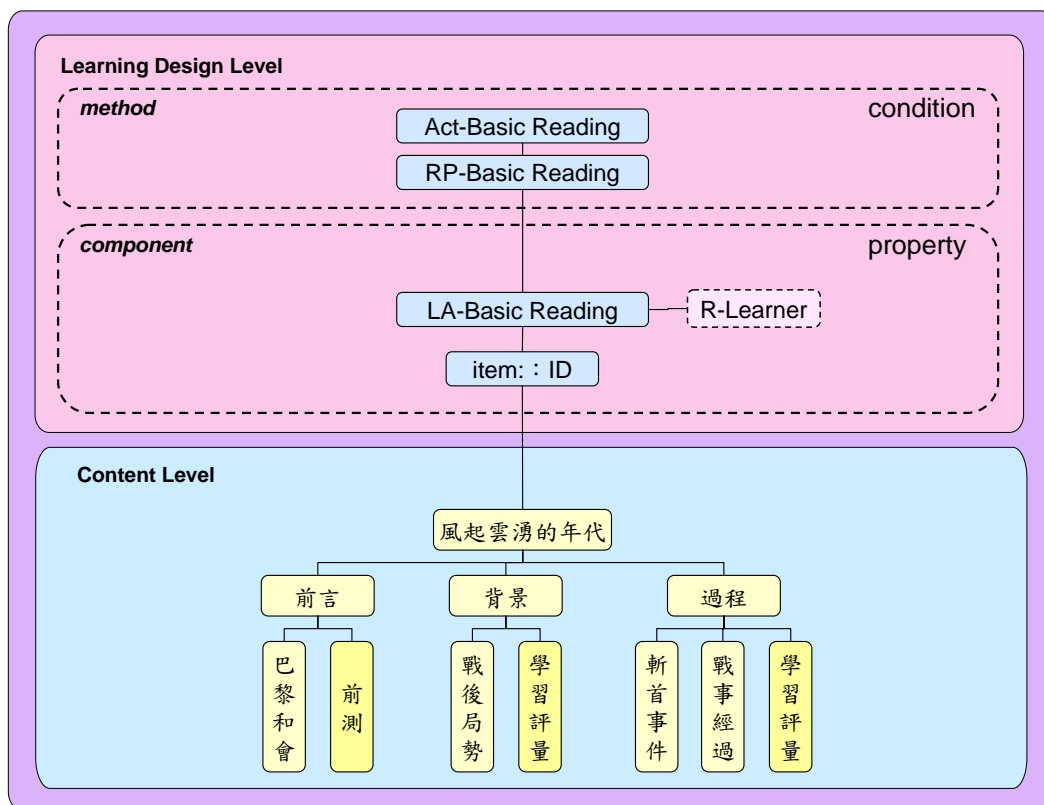


圖 20. 歷史神入的第一幕

由於 TMML 數位學習參考架構已整合了學習設計層與內容層，因此，這個學習活動(LA-Basic)參引了一個 SCORM 單元，包含四個教學步驟，受 SCORM SN 的課程順序導覽規則所規範。在 SCORM 單元的第一個 item，學習者進行完教學步驟 1 的學習與教學步驟 2 的前測之後，若學習者作答成績滿足 60 分的條件，即可繼續進行第二個 item 學習，進行戰後局勢的單元及戰後局勢的學習評量，當此學習評量學習者作答成績滿足 60 分的條件，則這個 SCORM 單元的學習目標(Objective)會呈現滿足(true)，同時更新 LD 的屬性值，並且開啟 Act-Advance Reading 為可視(visible)，學習者即可開始進行教學活動 2 的學習，若否，學習者重覆學習這個 item，直到評量成績滿足條件為止。若在前測的評量學習者作答成績即不滿足 60 分的條件，表示學習者不滿足此課程所需之先備知識條件，此 SCORM 的學習目標呈現不滿足(false)，並更新 LD 的屬性值，並且執行條件，驅動前一門課程讓學習者實行補救教學。

## (2) Act-Advance Reading

Act-Advance Reading 主要描述教學活動 2 的內容及流程，其組織了五個人物道具表：RP-Topic1、RP-Topic2、RP-Topic3、RP-Topic4 與 RP-Topic5，在這個幕中，所有的學習者都是學習者的角色：R-Learner，如圖 21 所示：

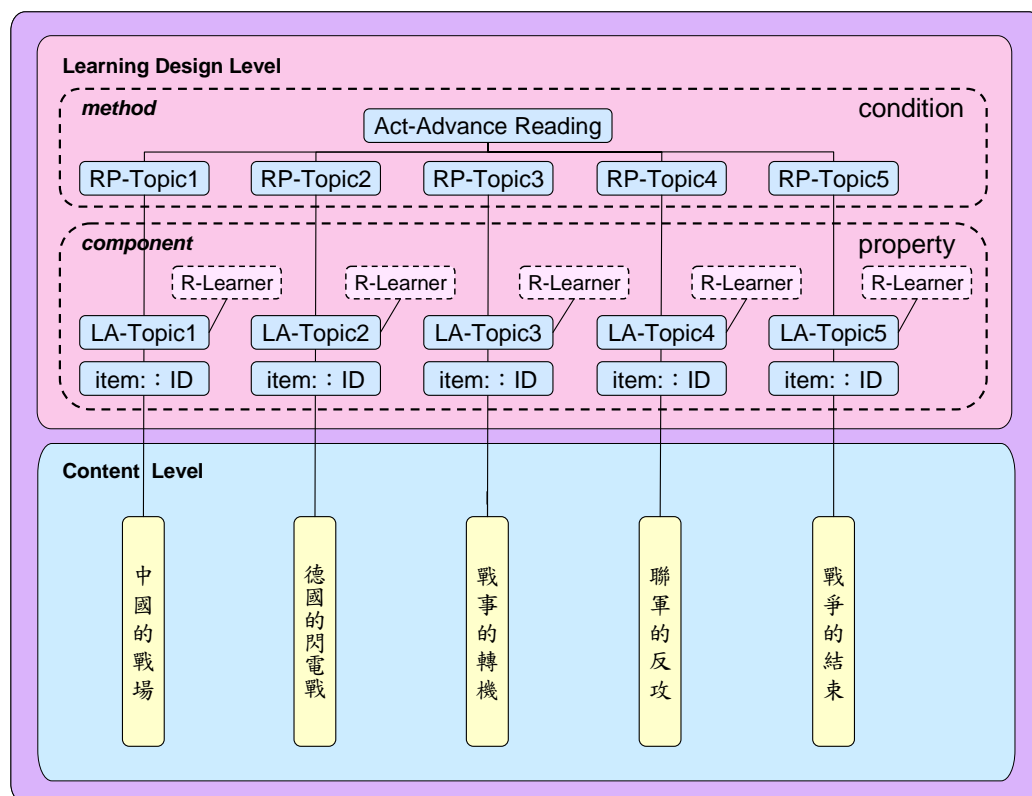


圖 21. 歷史神入的第二幕

在這個幕中，這五個人物道具表可由學習者自己選擇進行，一旦選擇，其他人物道具表即顯示為不可視(invisible)。這五個人物道具表各組織一個學習活動，並參引一個 SCORM 單元，若學習者完成該單元的學習條件，則這個 SCORM 單元的學習目標會呈現滿足，同時更新 LD 的屬性值，並且開啟下一個幕—Act-Empathy 為可視，學習者即可開始進行教學活動 3。

## (3) Act-Empathy

Act-Empathy 主要描述教學活動 3 的內容及流程，其組織了五個人物道具表：RP-Topic1、RP-Topic2、RP-Topic3、RP-Topic4 與 RP-Topic5，在這個幕中，雖然所有的學習者都是學習者的角色：R-Learner，將根據本研究設計的屬性與條件，依據學習者在 Act-Advance Reading 的學習狀況分派他們不同的人物道具表，同步進行分屬不同主題的學習活動，當學習者被分派到特定的人物道具表時，其他人物道具表設為不可視。請參見圖 22 所示：



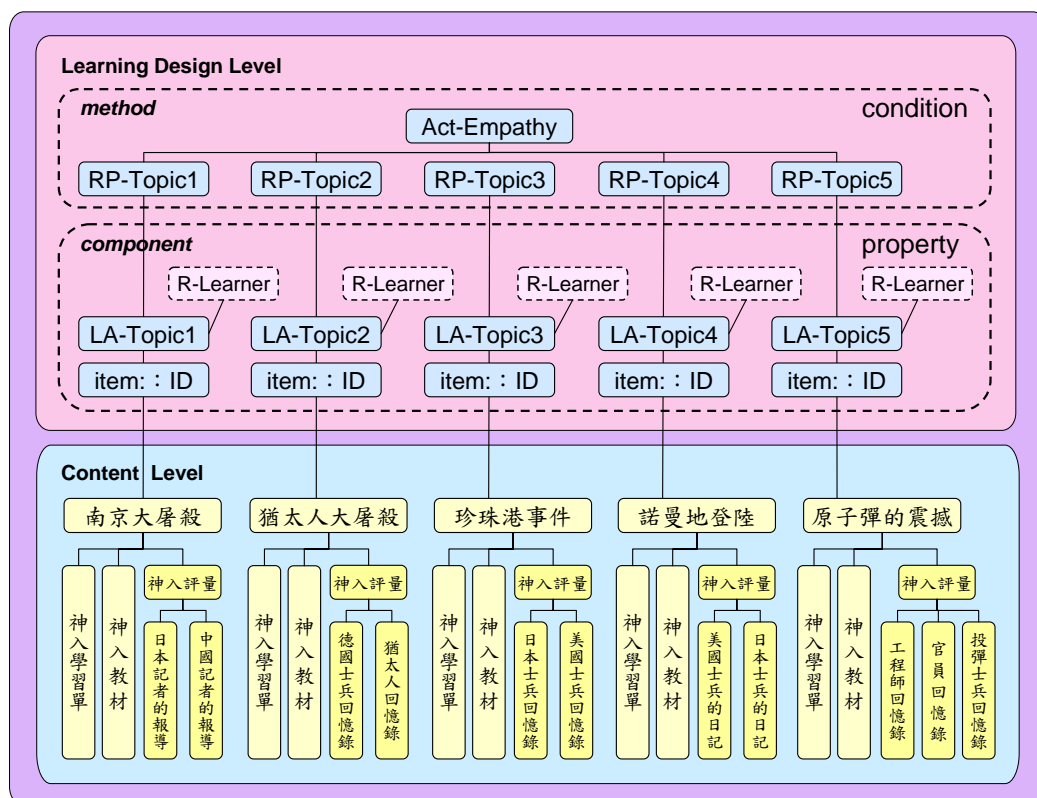


圖 22. 歷史神入的第三幕

每個學習活動各參引了一個 SCORM 的單元，作為神入評量。每個 SCORM 的單元以循序學習的方式涵蓋一份學習單、一些主題相關的教材、以及一個形態為申論題型(essay)的測驗物件，測驗物件可再設計不同的任務，如建構相關史料，扮演某國士兵，神入其可能情境撰寫日記、或回憶錄等等，由學習者任選(choice)進行。當學習者完成測驗物件時，該 SCORM 單元的學習目標設為滿足，同時更新 LD 的屬性值，並且開啟下一個幕—Act-Discussion 為可視。

#### (4) Act-Discussion

Act-Discussion 主要描述教學活動 4 的內容及流程，其組織了二個人物道具表：RP-Learner 與 RP-Teacher，在這個幕中，有兩種不同的角色，一種為屬於學習者(learner)角色的 R-Learner，與屬於工作人員(staff)的 R-Teacher，也就是老師。請參見圖 23 所示：

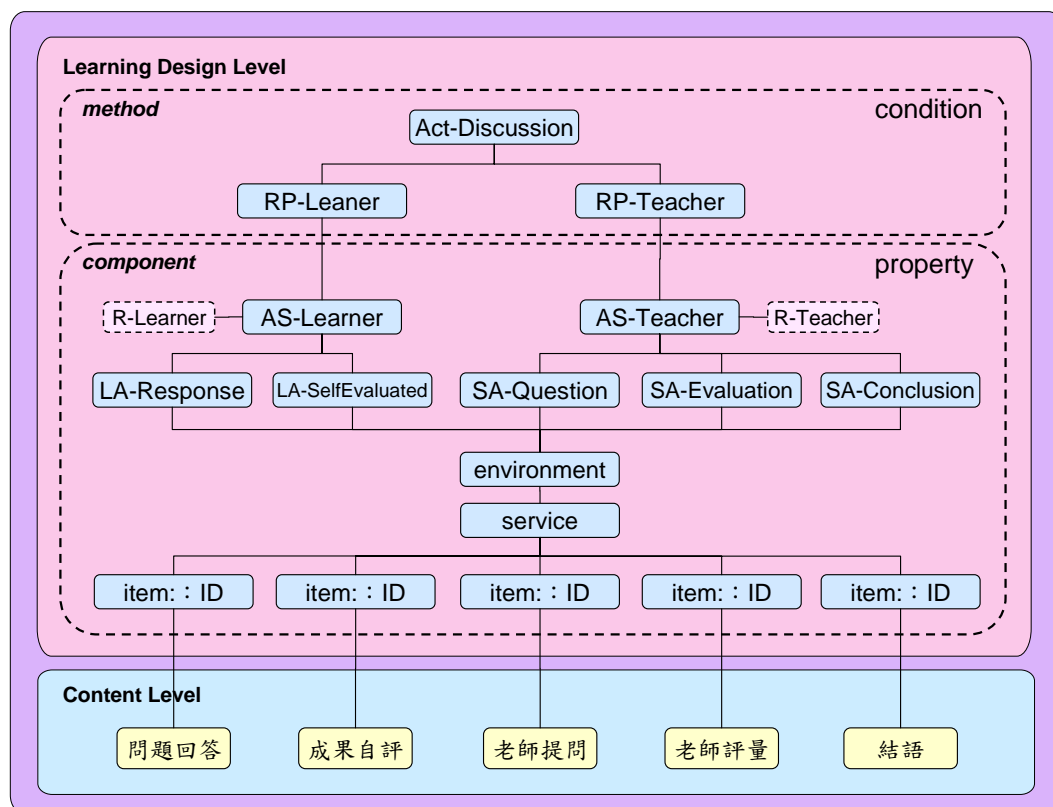


圖 23. 歷史神入的第四幕

學習者與老師實際進行 Act-Discussion 時，實際應用相同的環境 (environment)，以線上會議(conference)的服務(service)來進行討論。根據本研究設計的屬性與條件，會依序由老師先開啟老師提問的支援活動 (support-activity)，接著學習者進行問題回答的學習活動，再由老師評量的支援活動，引導學習者自評，進行學習者成果自評的學習活動，最後再由老師以結語的支援活動，進行總結，並且在所有活動結束後，更新 LD 的屬性值，並結束此課程。

### 3. 第二次世界大戰歷史神入課程的 TMML 詮釋資料描述

本研究以 TMML LOM 及 TMML Pedagogy Metadata 來描述第二次世界大戰歷史神入課程的靜態資料。以學習設計層、學習物件以及測驗物件，都成功地描述了第二次世界大戰歷史神入課程。列舉最上層的教學計劃(學習設計層)，本研究所描述的 TMML LOM 教育特性的類別欄位如表 14 所示：

表 14. 神入課程教學計劃之教育特性類別詮釋資料

欄位	註錄值 (說明)
Interactivity type (互動類別)	Mixed (實作兼閱讀性教材)
Learning resource type (教材形式類別)	Simulation (模擬)
Interactivity Level (互動程度)	High (高)

Semantic Density (語意密度)	High (高)
Intended end user role (預期的使用者角色)	Learner (學習者)
Context (學習背景)	Secondary Education (國中)
Difficulty (難易度)	Medium (中等)
Typical Age Range (年齡範圍)	14-16 (14 至 16 歲)
Typical learning time (學習時間)	03:45:00 (3 小時 45 分)
Description (教材使用說明)	透過神入，讓學習者更理解與認知戰爭的發生原因與結果，體會國際局勢的變化及戰爭的可怕，培養尊重生命與人權的態度與價值觀；同時培養學生的思考力與決策力。
Language (語言)	zh-TW

其中，教學計劃裡描述了學習適用階段為國中三年級，本研究在 Context(學習背景)的欄位以 IEEE LOM 該欄位的字彙規範註錄了 Secondary Education(國中)，並且參照了學習者年齡與年級對照表，在 Typical Age Range(年齡範圍)的欄位，註錄了 14-16(14 至 16 歲)。此外，教學計劃裡還描述了主題分類與學科分類，則 TMML LOM 分類的類別中重覆註錄，舉例如下：

表 15. 神入課程教學計劃之分類類別詮釋資料

欄位	註錄值(說明)	
Purpose (目的)	Idea (概念)	
Taxon Path (分類層級)	Source (分類來源)	TMML 中、日文主題分類系統
	Taxon (類別)	ID (類別碼)   世界史地類
		Entry (款目)   世界史地
Description (簡述)	第二次世界大戰的發生，不限於一地、一國，因此列為世界史地	
Keyword (關鍵字)	亞洲、歐洲、美洲	
Purpose (目的)	Discipline (學科)	
Taxon Path (分類層級)	Source (分類來源)	TMML 學科分類分類系統
	Taxon (類別)	ID (類別碼)   九年一貫學科分類
		Entry (款目)   社會
Description (簡述)	若本教材應用於九年一貫，屬九年一貫課程領域與議題的社會領域	
Keyword (關鍵字)	社會、人權教育	

在學習內容的部份(內容層)，本研究進一步地描述更多教育特性定義，列舉「風起雲湧的年代」單元的能力指標註錄如表 16 所示：

表 16. 神入課程學習內容之教育特性詮釋資料

欄位		註錄值(說明)
學習概念 (Concept)	Description (簡述)	戰爭的發生原因
	ConceptWeight (概念權重)	0.4
	ConceptRelevance (概念順序關係)	戰爭的發生原因→ 戰爭的發生經過→ 戰爭的發生結果
教育目標分類 (Educational Objectives Taxonomy)	CognitiveProcessDimension (認知歷程向度)	記憶、了解
	KnowledgeDimension (知識向度)	事實知識
能力指標 (CompetencyTaxonomy)		2-4-3、2-4-4、9-2-1

由以上實驗可以發現，以本研究所設計的 TMML 數位學習參考架構規格，不論在概念模型、行為模型，以及詮釋資料，皆完整支援本研究於前所設計出的第二次世界大戰歷史神入課程的描述，足以驗證 TMML 數位學習參考架構的可行性。

歷史神入的數位學習，考驗著教學設計者及教師對於複雜教學設計的能力與精力，但 TMML 數位學習參考架構卻可利用智慧型數位學習系統的提供，來簡化教學設計的流程，並提供執行上良好的支援性。

## 5.2. 是否合於國際標準發展原則之評估

本研究引用 W3C 工作小組檢視標準的多項觀點做為 TMML 數位學習參考架構的發展指標，以滿足、不滿足以及不適用做為三個評估層級，其發展指標共 24 個，本研究逐項評估之後結果如表 17 所示：

表 17. TMML 數位學習參考架構與國際標準發展原則評估表

項次	指標	是否滿足	說明
1	維護性 (Maintainability)	○	TMML 數位學習參考架構乃是基於本體論方法方法設計而出，因此，當 TMML 數位學習參考架構所引用的標準有所異動，可針對該標準所屬之本體論概念整段抽換或修改，具高度的維護性。
2	模組化 (Modularity)	○	TMML 數位學習參考架構基於本體論方法方法釐清教育需求的各個概念，針對各概念，引用其它標

			準制定的結果或進行擴充，為模組化的設計，並具模組化的優勢。
3	最少重疊性 (Minimum redundancy)	○	TMML 數位學習參考架構基於本體論方法方法釐清教育需求的各個概念，針對各概念，引用其它標準制定的結果或進行擴充，而非若其它研究直接拿標準來組裝，因此，當本體論定義完善時，TMML 數位學習參考架構具極低的重疊性。
4	存取性 (Assessibility)	○	TMML 數位學習參考架構提供多種存取的管道。
5	裝置獨立性 (Device-independency)	○	TMML 數位學習參考架構與裝置獨立。
6	國際性 (Internationality)	○	TMML 數位學習參考架構的設計考慮國際化的觀點，與國際標準相容以外，未來也將發展中、英版本，具有國際性。
7	擴充性 (Extensibility)	○	TMML 數位學習參考架構乃是基於本體論方法方法設計而出，因此，未來若有需求的變動，可以非常從易地從本體論其所屬概念，找到所有可能需要修改的部份進行擴充。
8	學習性 (Learnability)	○	TMML 數位學習參考架構乃是基於本體論方法方法，承襲教育理論的專家知識設計而出，並且，所設計的規格是人類語言而非機器語言，即便不懂程式的教學設計者或教師，也非常易於學習與使用。
9	閱讀性 (Reability)	○	TMML 數位學習參考架構所設計的規格是人類語言而非機器語言，即便不懂程式的教學設計者或教師，也非常易於閱讀。
10	效率性 (Efficiency)	○	TMML 數位學習參考架構是已 XML 為基礎的描述語言，此為 W3C 所公告，已為相當純熟的程式語言，基於 XML 相關應用的技術亦相當普遍，TMML 數位學習參考架構具程式執行的效率性。
11	二進位或文字 (Binary or text format)	○	TMML 數位學習參考架構以文字格式為基礎，細部設計以二進位格式為輔。
12	實作性 (Implementability)	○	TMML 數位學習參考架構是已 XML 為基礎的描述語言，此為 W3C 所公告，已為相當純熟的程式語言，基於 XML 相關應用的技術亦相當普遍，TMML

			數位學習參考架構具有良好的實作性。
13	簡單性(Simplicity)	○	TMML 數位學習參考架構基於數位學習本體論至概念模型逐步發展，背後邏輯容易了解。
14	永續性 (Longevity)	○	TMML 數位學習參考架構提出的需求，乃因應未來數位學習更寬廣而複雜的應用，為相當具前瞻性的設計，並且，所引用之國際標準與進行之擴充，皆為相當主流之應用，同時具備高度維護性，因此，TMML 數位學習參考架構具永續經營性。
15	與既有標準相容性 (Backwards compatibility)	○	TMML 數位學習參考架構採用靜態資料與動態資料分開定義，並將引用及擴充部份作兩層式架構之設計，對於既有標準向下相容性。
16	跨平台性 (Interoperability)	○	TMML 數位學習參考架構發展出的程式或設計可以在不同的平台上執行。
17	內容再生 (Repurposing of content)		TMML 數位學習架的設計初衷即為求數位學習的可分享性與可再利用性，因此對於不論再測驗層、內容層，以至教學設計層，皆具備內容再生的特性。
18	及時性 (Timeliness)	○	TMML 數位學習參考架構於此時提出，數位學習已漸成風潮，並愈趨成熟，但於教學設計的標準仍較少規範，並缺乏整合，因此提出時機可謂相當及時。
19	是否引用既有的成果 (Use what is there)	○	TMML 數位學習參考架構乃整合主流國際標準擴充設計，而非全新無中生有，具國際觀。
20	是否由委員會制訂 (Design by committee)	○	在提出 TMML 數位學習參考架構之前，NCTU KDE LAB 已投入眾多人力研發 TMML 數位學習參考架構 1.0 與 1.5 版，因此本研究之提出，可謂累積眾人之智慧結晶。
21	專家性(Expertise)	○	TMML 數位學習參考架構的邏輯與基於 XML 的發展格式，皆存在精通的專家，範圍適中。
22	簡潔性(Brevity)	○	TMML 數位學習參考架構提供的文件份量適中，必以本研究的歷史神入教材等範例，有助學習者了解。
23	穩定性(Stability)	○	TMML 數位學習參考架構歷經 NCTU KDE LAB 的 TMML 數位學習參考架構 1.0 與 1.5 版研究經驗(蘇俊銘、曾憲雄、蘇東興、蔡文能，2002)，本研究之提出，已相當成熟，未來變動程度將降到最低。
24	堅固性	○	TMML 數位學習參考架構所整合的皆已是相當成

(Robustness)		熟的標準，創新的部分也都是基於合理架構的設計，有堅固的使用支援。
--------------	--	----------------------------------

備註：○：滿足  
 ○：不滿足  
 -：不適用

由以上評估結果顯示，TMML 數位學習參考架構之 24 項評估結果完全合乎 W3C 檢視標準之觀點，符合國際標準設計原則，有國際標準之水準。

### 5.3. 與其它數位學習標準之性能比較

為驗證 TMML 數位學習參考架構優於其它主流國際數位學習標準，本研究首先引用「網路學習標準的分析與比較」(陳品仲, 2002)之評估指標評鑑本研究所設計出的 TMML 數位學習參考架構各向度的性能, 接著引用其研究結果, 並加入 TW LOM、IMS LD, 以及本研究所設計之 TMML 數位學習參考架構一併參考比較。

#### 1. TMML 數位學習參考架構之性能分析

本研究針對 TMML 數位學習參考架構依四個向度各項指標一一評鑑，評估結果如表 18 所示：

表 18. TMML 數位學習參考架構性能分析表

項次	指標	滿足與否	說明
教材(Content)			
1	元件 (Component)	○	TMML 數位學習參考架構整合 IMS LD 及 ADL SCORM 的結構，由 IMS LD 學習設計元件及 SCORM 的 SCO、Asset 的學習元件，以及 IMS QTI 的測驗物件所組成，使教材設計者及教師可依需求組合既有的元件，製作新的教材，不僅增加教材的再利用性，也大幅降低開發教材的時間成本，因此滿足此項指標。
2	目錄 (Table of Content)	○	TMML 數位學習參考架構整合 IMS LD 及 ADL SCORM 的結構，分教學設計層及內容層，透過 SCORM Content Aggregation 及 IMS LD 可組成更高階層之學習元件，具備將既有元件組成不同階層教材的能力，因此滿足此項指標。

3	詮釋資料 (Meta-data)	○	TMML 數位學習參考架構對教材具備以 Meta-data 描述的定義，使 TMML 教材方便在不同系統間被搜尋與再利用，因此滿足此項指標。
4	參數 (Parameter)	○	TMML 數位學習參考架構整合多項標準，定義了各元件的屬性參數，如 IMS LD 的 property、ADLSCORM SN 的 rules、及 IMS QTI 的 variables 等，做為課程順序導覽之參考依據，因此滿足此項指標。
5	排序 (Sequencing)	○	TMML 數位學習參考架構整合多項標準，可由 IMS LD 的 property 與 condition，以及 ADL SCORM SN 的機制對課程進行排序，因此滿足此項指標。
6	輸出 (Export)	○	TMML 數位學習參考架構乃基於 XML 格式設計的規格，整體資訊由 XML 的格式表達並且輸出，以達到教材可跨系統交換的目的，因此滿足此項指標。
測驗(Quiz)			
1	元件 (Component)	○	TMML 的測驗物件規格引用 IMS QTI 標準設計，以 ASI 模型將評量元件化，使試卷可由 Assessment、Session 與 Item 不同組合方式設計而成，增加元件的再利用性，也大幅降低開發測驗的時間成本，因此滿足此項指標。
2	是非題 (True False Question)	○	TMML 的測驗物件規格引用 IMS QTI 標準設計，支援是非題的題型設計。
3	多選題 (Multiple Choice Question)	○	TMML 的測驗物件規格引用 IMS QTI 標準設計，支援多選題的題型設計。
4	填充題 (Fill-in-blank Question)	○	TMML 的測驗物件規格引用 IMS QTI 標準設計，支援填充題的題型設計。
5	簡答題 (Short Answer Question)	○	TMML 的測驗物件規格引用 IMS QTI 標準設計，支援簡答題的題型設計。
6	其它題型 (Other Question Type)	○	TMML 的測驗物件規格引用 IMS QTI 標準設計，支援題組等其它的題型設計。
7	詮釋資料 (Meta-data)	○	TMML 對測驗物件具備以 Meta-data 描述的定義，使 TMML 的測驗物件方便在不同系統間被搜尋與再利用，因此滿足此項指標。



8	提示與回饋 (Hint and Feedback)	○	TMML 的測驗物件規格引用 IMS QTI 標準設計，可根據學習者作答狀態給與不同的提示與回饋，因此滿足此項指標。
9	選題與呈現方式 (Selection and Ordering)	○	TMML 的測驗物件規格引用 IMS QTI 標準設計，利用 ASI 模型將評量元件化，提供不同的選題方式，以及出題順序，因此滿足此項指標。
10	排序 (Sequencing)	○	由於 IMS QTI 對於依學習者答題狀態提供測驗的適性化機制不夠完備，因此，TMML 數位學習參考架構整合 ADL SCORM SN 的機制，強化此功能，因此滿足此項指標。
11	報表 (Report)	○	TMML 的測驗物件規格引用 IMS QTI 標準設計，以 Outcome Report 提供與學習者及教師其評量測驗結果的報表資訊，因此滿足此項指標。
12	輸出 (Export)	○	TMML 數位學習參考架構乃基於 XML 格式設計的規格，整體資訊由 XML 的格式表達並且輸出，以達到測驗可跨系統交換的目的，因此滿足此項指標。
學習者(Learner)			
1	學習者基本資訊 (Identification)	—	不適用。
2	興趣 (Interest)	—	不適用。
3	組織 (Affiliation)	—	不適用。
4	目標 (Goal)	—	TMML 數位學習參考架構引用 ADL SCORM SN 的機制，並新增教學目標教育定義，因此滿足此項指標。
5	活動 (Activity)	○	TMML 數位學習參考架構整合多項標準，定義了各元件的屬性參數，如 IMS LD 的 property、ADL SCORM SN 的 rules、及 IMS QTI 的 variables 等，隨時追蹤學習者在學習進行的狀態，因此滿足此項指標。
6	能力 (Competency)	○	TMML 數位學習參考架構引用教育部頒行的九年一貫能力指標，因此滿足此項指標。
7	認證 (Certification)	—	不適用。

8	偏好 (Preference)	○	TMML 數位學習參考架構引用與設計的機制，可提供學習者適性化之學習，因此滿足此項指標。
9	輸出 (Export)	—	不適用。
平台(Platform)			
1	系統架構 (System Architecture)	—	不適用。
2	執行環境 (Run Time Environment)	—	不適用。

備註：○：滿足  
           ：不滿足  
       —：不適用

## 2. TMML 數位學習參考架構與其它數位學習標準之性能比較

本研究根據前述 TMML 數位學習參考架構之性能分析，以及「網路學習標準的分析與比較」(陳品仲，2002)之研究結果，加入 TW LOM 與 IMS LD，一併參考比較各數位學習標準之性能。如表 19 所示：

表 19. TMML 數位學習參考架構與其它數位學習標準性能比較表

項次	指標	IEEE LOM *	IMS LOM *	TW LOM *	IEEE LTSA *	IMS LIP *	IMS QTI *	IMS CP *	ADL SCORM *	Saba ULF *	IMS LD	TMML
教材(Content)												
1	Component	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○
2	Table of Content	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○
3	Meta-data	○	○	○	—	—	—	—	○	○	○	○
4	Parameter	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○
5	Sequencing	—	—	—	—	—	—	—	○		○	○
6	Export		○		—	—	—	○	○	○	○	○
測驗(Quiz)												
1	Component	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	○
2	True False Question	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	○
3	Multiple Choice Question	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	○
4	Fill-in-blank Question	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	○
5	Short Answer Question	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	○
6	Other Question Type	—	—	—	—	—	○	—	○		—	○
7	Meta-data	○	○	○	—	—	○	—	○	○	—	○

8	Hint and Feedback	-	-	-	-	-	○	-		○	-	○
9	Selection and Ordering	-	-	-	-	-		-	○	○	-	○
10	Sequencing	-	-	-	-	-	○	-	○	○	-	○
11	Report	-	-	-	-	-	○	-	○	○	-	○
12	Export		○		-	-	○	○		○	-	○
學習者(Learner)												
1	Identification	-	-	-	-	○	-	-		○		
2	Interest	-	-	-	-	○	-	-				
3	Affiliation	-	-	-	-	○	-	-				
4	Goal	-	-	-	-	○	-	-	○	○	○	○
5	Activity	-	-	-	-	○	-	-	○	○	○	○
6	Competency	-	-	-	-	○	-	-		○		○
7	Certification	-	-	-	-	○	-	-		○		
8	Preference	-	-	-	-	○	-	-	○	○	○	○
9	Export	-	-	-	-	○	-	○		○		
平台(Platform)												
1	System Architecture	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
2	Run Time Environment	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-

備註：\*：「網路學習標準的分析與比較」(陳品仲，2002)之研究結果

○：滿足

-：不滿足

-：不適用

## 5.4. 討論

由以上的實驗與評估，可以發現 TMML 數位學習參考架構不僅確實具實作性與可行性，且能充分支援歷史神入的數位學習教學設計，並在設計原則上，完全符合 W3C 工作小組檢視標準的 24 項觀點，同時我們將 TMML 數位學習參考架構與其他標準並列評估時，也發現數位 TMML 學習參考架構確實優於其他主流國際數位學習標準。

然而，嚴格檢視，仍有美中不足之處。首先，TMML 數位學習參考架構目前系統實作規格尚未發展完全，在平台向度兩項指標，仍呈現不適用；再者，對於學習者向度的支援性也仍嫌薄弱，這些都值得在未來持續投入研究，進行擴充。

## 六、結論

TMML 數位學習參考架構，成功地整合了 IEEE LOM、ADL SCORM、IMS QTI 及 IMS LD 等多個國際標準，不僅具有與國際數位學習標準接軌的相容性，所進行的擴充，更可以滿足本土性教材與各種教育用法細部定義的需求，同時，其所基於本體論方法的設計邏輯，具有便於未來擴充上的彈性，以及維護上的便利性。

本研究經實際發展歷史神入課程的成功描述經驗，驗證 TMML 數位學習參考架構確實可有效連結數位學習教材與教學活動設計的溝通與執行，不但證明了類似歷史神入課程這樣新穎而複雜的課程也可以非常容易描述，同時也藉此證明了 TMML 數位學習參考架構對特殊教學設計的支援性，不論對於同需要神入的社會、藝術與人文等有良好的支援性，對於成人教育或企業訓練裡，需要透過角色扮演來評量或線上進行合作學習的課程，也可以提供良好的解決方案。同時，經多項指標的評估，也說明 TMML 數位學習參考架構的設計方法的確符合國際標準制定原則，且優於目前許多國際主流之數位學習標準。

而完成本研究後下一個首要工作，便是發展 TMML 數位學習平台，由於 TMML 數位學習參考架構的設計乃與現有系統相容，因此可以透過現有系統的整合，來達到 TMML 數位學習平台之完整功能，以最有效率的方法完成系統實作。同時，由前一章之評估分析已經看出，IMS LIP 對於學習者向度有良好的描述力，在未來，可將納入，以完整化 TMML 數位學習參考架構學習者向度的性能，並且加強與線上系統或連線之嵌入式教學設備等之整合，藉此將其與 TMML 數位學習平台結合，以提供更完整之線上學習服務。

## 參考文獻

1. Advanced Distributed Learning Initiative, Advanced Distributed Learning SCORM Specification, <http://www.adlnet.org/scorm/index.cfm>, 2005.
2. Amorim, R. R., Lama, M., Sánchez, E., Riera, A., & Vila, X. A., "A Learning Design Ontology based on the IMS Specification", Educational Technology & Society, 9 (1), 38-57, 2006.
3. Ashby, R. & Lee, P. J., "Children's concepts of empathy and understanding in history", in Portal, C. (Ed) The History Curriculum for Teachers London, Falmer Press, 1987.
4. Barnes, A. & Thagard, P., Empathy and Analogy, <http://cogsci.uwaterloo.ca/Articles/Pages/Emaphthy.html>, 1997.
5. Bos, Bert, What is a good standard ? <http://www.w3.org/People/Bos/DesignGuide/introduction>, 2003.
6. Decker, S., Melnik, S., van Harmelen, F., Fensel, D., Klein, M., Broekstra, J., Erdmann, M., & Horrocks, I., "The semantic web: the roles of XML and RDF", IEEE Internet Computing, 4 (5), 63-74, 2000
7. DES, History in the Primary and Secondary Years: an HMI view London, HMSO, 1985.
8. DfEE & QCA, "Citizenship: The National Curriculum for England London", DfEE & QCA, 1999.
9. DfEE & QCA, "History: The National Curriculum for England London", DfEE & QCA, 1999.
10. Harris, Richard and Foreman-Peck, Lorraine, "Stepping into Other People's Shoes: Teaching and Assessing Empathy in the Secondary History Curriculum", International Journal of Historical Learning, Teaching and Research, 4, (2), 2004.
11. IMS Global Learning Consortium, IMS Content Packaging Specification, <http://www.imsglobal.org/content/packaging>, 2003.
12. IMS Global Learning Consortium, IMS Learning Design Information Model, Version 1.0 Final Specification, revision 20, [http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslld\\_infov1p0.html](http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslld_infov1p0.html), 2005.

13. IMS Global Learning Consortium, IMS Question & Test Interoperability Specification, <http://www.imsglobal.org/question/index.cfm>, 2005
14. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Learning Technology Standards Committee (LTSC), Learning Object Metadata Draft6.1, 2001.
15. Knight, C., Gašević, D., & Richards, G., An Ontology-Based Framework for Bridging Learning Design and Learning Content, Educational Technology & Society, 9 (1), 23-37, 2006.
16. Shemilt, D. Beauty and the philosopher: empathy in history and classroom, in A. Dickinson, P. Lee and P. Rogers (eds) Learning History, Oxford, Heinemann: 39-85, 1984。
17. XML, Extensible Markup Language, <http://www.w3.org/XML>, 2002.
18. 朱敬先，教育心理學，五南圖書出版股份有限公司，台北，民國九十年。
19. 張元，「寄自疆場的家書—高中歷史課後作業研究」，清華歷史教學，第9期，82-99頁，民國九十年。
20. 黃國禎，「遠距學習環境中智慧型學習測驗及評估系統之研製」，八十六年度電腦輔助學習及遠距教學專題研究計畫成果討論會摘要，488-491頁，民八十六年十月。
21. 蘇俊銘、曾憲雄、蘇東興、蔡文能，「網路教材內容標準化之發展趨勢」，2002「網路學習理論與實務」學術研討會，民國九十一年。
22. 葉連棋、林淑萍，「布魯姆認知領域教育目標分類修訂版之探討」，教育研究月刊，第105期，94-106頁，民國九十二年。

## 附錄

教學設計（教案）	
教學計劃標題	第二次世界大戰
適用階段	國中三年級
學科分類	社會
主題分類	歷史
教學總時間	3 小時 45 分（45 分鐘* 5）
關鍵字	極權主義、國際聯盟、諾曼第、珍珠港、希特勒、羅斯福
設計理念	透過了解戰爭的起源與結果，體會國際局勢的變化及戰爭的可怕，進而珍惜保衛和平；同時培養學生關心國際事務，建立宏觀的全球性視野。

教學活動 1			
學習領域	社會	學科	歷史
主題	第二次世界大戰	子題	國際政治
單元名稱	風起雲湧的年代	教學時間	45 分
設計者	姓名	縣市別	服務單位
	簡秀怡	新竹市	國立交通大學
能力指標	2-4-3、2-4-4、9-2-1		
先備知識（單元名稱）	第一次世界大戰、經濟大恐慌		
相關主題（單元名稱）	歐美國家的轉變、極權主義的興起		
單元教學目標	使學生能夠記憶與了解第二次世界大戰前國際關係的局勢，並且能夠分析第二次世界大戰爆發的原因，進而學習如何在衝突、對抗中，做出正確的分析與判斷，培養學生觀察並關心國際局勢的宏觀視野。		

活動步驟 1	
教學步驟 活動說明	* 動機引起： 播放教師自製的巴黎和會短片，思考一次世界大戰後的和平會議—巴黎和會，是否真正解決國際衝突？其正負面影響為何？
時間分配	5 分

相關資源	標題	類型	來源或位址
	巴黎和會	avi	教師自製

活動步驟 2			
教學步驟 活動說明	<p>* 前測：(瞭解學生起點行為) 請學習者進行線上評量，評鑑學生的學習起點狀態。 評量及格成績為 60 分，若及格，則進入活動步驟 2；若不及格，則回到第一次世界大戰補救教學單元做完加強，再進入活動步驟 2。</p>		
時間分配	10 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	巴黎和會評量	html	教師自製
	第一次世界大戰補救教學	html	教師自製

活動步驟 3			
教學步驟 活動說明	<p>* 第一次世界大戰後的國際局勢： 播放教師自製的戰後國際局勢短片，說明第一次世界大戰後的國際局勢： 1、經濟大恐慌 2、歐美國家政局的變化 3、姑息主義的縱容 4、極權主義的興起</p>		
時間分配	20 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	第一次世界大戰後的國際局勢	avi	教師自製

活動步驟 4			
教學步驟 活動說明	<p>* 學習評量： 請學習者進行線上評量，評鑑其對第一次世界大戰後的國際局勢的學習狀態。 評量及格成績為 60 分，若及格，則進入學習活動 2；若不及格，則回到學習活動 1，做完加強再進入學習活動 2。</p>		
時間分配	10 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	第一次世界大戰後的國際局勢評量	html	教師自製



教學活動 2			
學習領域	社會	學科	歷史
主題	第二次世界大戰	子題	軍事、戰爭與衝突
單元名稱	詭譎多變的戰事	教學時間	90 分
設計者	姓名	縣市別	服務單位
	簡秀怡	新竹市	國立交通大學
能力指標	2-4-5、4-4-1、4-4-2、5-4-5、6-2-1、6-2-4、6-4-6、9-3-3、9-1-2、9-4-4		
先備知識（單元名稱）	風起雲湧的年代、姑息主義		
相關主題（單元名稱）	極權與侵略、結盟集團的形成		
單元教學目標	使學生能夠了解第一次世界大戰後國際局勢的轉變，記憶與分析第二次世界大戰爆發的經過與結果，並且體會戰爭的悲壯。		

活動步驟 1			
教學步驟 活動說明	* 動機引起： 請學習者先閱讀 2004 年美國與伊拉克的「虐囚」及「斬首」事件的國際新聞，讓學習者思考： 1、為何他們要相互報復？ 2、當國與國之間發生衝突時，除了戰爭是否有其他解決之道？ 3、戰爭的意義及影響為何？		
時間分配	10 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	美包商在伊遭斬首相關新聞	html	<a href="http://home.kimo.com.tw/lgbtnews2004/z05/12-01.html">http://home.kimo.com.tw/lgbtnews2004/z05/12-01.html</a>

活動步驟 2			
教學步驟 活動說明	* 第二次世界大戰的經過與結果： 播放教師自製的短片，說明第二次世界大戰的經過與結果： 1、軸心國的侵略活動 2、中國的戰場 3、德國的閃電戰 4、戰事的轉機—珍珠港事件 5、聯軍的反攻—諾曼第登陸 6、戰爭的結束—原子彈的震撼		
時間分配	35 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	第二次世界大戰的經過與結果	avi	教師自製

活動步驟 3			
教學步驟 活動說明	* 第二次世界大戰的經過與結果： 請學習者進行線上評量，評鑑其對第二次世界大戰的經過與結果的學習狀態。 評量及格成績為 60 分，若及格，則進入教學步驟 3；若不及格，則回到教學步驟 1，做完加強再進入教學步驟 2。		
時間分配	20 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	第二次世界大戰的經過與結果評量	html	教師自製

活動步驟 4			
教學步驟 活動說明	* 分組學習： 學生依其有興趣主題與戰場進行分組學習，評量系統會提供其第二次世界大戰的經過與結果之評量成果供其參考，使學生可依興趣、或迷思觀念加強，深入某一個主題。五個不同的主題分別為： <ol style="list-style-type: none"> <li>1、中國的戰場</li> <li>2、德國的閃電戰</li> <li>3、戰事的轉機—珍珠港事件</li> <li>4、聯軍的反攻—諾曼第登陸</li> <li>5、戰爭的結束—原子彈的震撼</li> </ol>		
時間分配	25 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	第二世界大戰—中國的戰場	avi	教師自製
	第二世界大戰—德國的閃電戰	avi	教師自製
	第二世界大戰—珍珠港事件	avi	教師自製
	第二世界大戰—諾曼第登陸	avi	教師自製
	第二世界大戰—原子彈的震撼	avi	教師自製

教學活動 3			
學習領域	社會	學科	歷史
主題	第二次世界大戰	子題	軍事、政治、人權、和平
單元名稱	神入第二次世界大戰	教學時間	45 分
設計者	姓名	縣市別	服務單位

	簡秀怡	新竹市	國立交通大學
能力指標	2-4-4、3-4-6、4-4-2、4-4-5、9-1-2、9-4-6、9-4-7		
先備知識(單元名稱)	詭譎多變的戰事		
相關主題(單元名稱)	美國參戰、第二戰場的開闢		
單元教學目標	使其能夠了解戰爭的殘酷，並且能夠分析史料真偽，以及能夠應用史料創造歷史情境重現，進而思索戰爭的意義。		

活動步驟 1			
教學步驟 活動說明	<p>* 分組學習：</p> <p>讓學生依教學活動 2 的組別，分組進行第二次世界大戰的歷史神入。提供不同組別的學生不同的學習單，提供課本以外的多項一手及二手史料，令其分別研讀不同史料，模擬不同的角色，以完成學習單的任務，讓學生瞭解戰爭真實震撼的一面。</p>		
時間分配	5 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	神入南京大屠殺學習單	html	教師自製
	神入猶太人大屠殺學習單	Html	教師自製
	神入珍珠港事件學習單	Html	教師自製
	神入諾曼第登陸學習單	Html	教師自製
	神入原子彈的震撼學習單	html	教師自製

活動步驟 2-1			
教學步驟 活動說明	<p>* 動機引起</p> <p>日本學者東中野修道在其《徹底檢證「南京大屠殺」》中，聲稱其以嚴謹的實證方法，透過數百種文獻的考證，一一還原和檢證歷史的真相，具體指出形成南京事件的時空背景，以及其中謬誤與捏造，堪稱是現階段南京事件研究世界最高水準的學術研究成果。請問，南京大屠殺真的是虛構的嗎？</p> <p>* 神入南京大屠殺</p> <p>請學生以學習活動 2 及學習活動 3 之活動步驟 2-1 所提供的資料，在研讀完畢後，選擇、並完成學習單給定之任務，字數不用超過 500 字：</p> <p>(1) 扮演一個日本籍的記者，撰寫南京大屠殺之報導。</p> <p>(2) 扮演一個中國籍的記者，撰寫南京大屠殺之報導。</p>		
時間分配	40 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址

	書評—南京大屠殺是虛構的？	html	<a href="http://www.wufi.org.tw/books/bk0022.htm">http://www.wufi.org.tw/books/bk0022.htm</a>
	南京大屠殺—照片中的歷史	html	<a href="http://www.geocities.com/Tokyo/Shrine/1937">http://www.geocities.com/Tokyo/Shrine/1937</a>
	南京大屠殺遇難同胞紀念館	html	<a href="http://www.jsinfo.net/njm">http://www.jsinfo.net/njm</a>
	南京大屠殺圖文資料庫	Html	<a href="http://www.massacre.org">http://www.massacre.org</a>
	另一個日本人的觀點—東史郎	Html	<a href="http://www.jsinfo.net/njm/dsl">http://www.jsinfo.net/njm/dsl</a>
	徹底檢證「南京大屠殺」	Book	東中野修道著/邱振瑞譯，出版社：台北前衛出版社，出版日期：2001年10月初版第一刷。
	電影—南京1937	DVD	吳子牛導演，新生代寶信資訊出品

活動步驟 2-2			
教學步驟 活動說明	<p>* 動機引起</p> <p>過去，伊朗總統內賈德與敘利亞總統巴沙爾·阿薩德等人都曾經質疑過德軍在第二次世界大戰中對猶太人大屠殺的規模不若史實記載這麼大，甚至內賈德與艾馬丹加還聲稱其為神話。請問，他們都不是德國人，為何要為德軍講話？亦或者其所言屬實呢？</p> <p>* 神入猶太人大屠殺</p> <p>請學生以學習活動 2 及學習活動 3 之活動步驟 2-2 所提供的資料，在研讀完畢後，選擇、並完成學習單給定之任務，字數不用超過 500 字：</p> <p>(1) 扮演一個曾參與第二次世界大戰的德國士兵，撰寫一份回憶錄。</p> <p>(2) 扮演一個於第二次世界大戰生還的猶太人，撰寫一份回憶錄。</p>		
	時間分配	40 分	
相關資源	標題	類型	來源或位址
	新聞—敘利亞總統質疑二戰猶太人大屠殺規模	html	<a href="http://news.big5.enorth.com.cn/system/2006/03/29/001267830.shtml">http://news.big5.enorth.com.cn/system/2006/03/29/001267830.shtml</a>
	新聞—伊朗內賈德再稱猶太屠殺是神話，要將以從中東鏟除	html	<a href="http://news.big5.enorth.com.cn/system/2006/02/13/001231779.shtml">http://news.big5.enorth.com.cn/system/2006/02/13/001231779.shtml</a>
	新聞—伊朗總統艾馬丹加：猶太大屠殺是「神話」	html	<a href="http://news.yam.com/afp/international/200512/20051214861853.html">http://news.yam.com/afp/international/200512/20051214861853.html</a>

	維基百科—猶太人大屠殺	html	<a href="http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B4%8D%E7%B2%B9%E5%A4%A7%E5%B1%A0%E6%AE%BA">http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B4%8D%E7%B2%B9%E5%A4%A7%E5%B1%A0%E6%AE%BA</a>
	發人深省的旅遊景點—波蘭奧斯維辛集中營	Html	<a href="http://www.cysh.cy.edu.tw/subject/chem/波蘭_奧斯維辛集中營.htm">http://www.cysh.cy.edu.tw/subject/chem/波蘭_奧斯維辛集中營.htm</a>
	納粹德國在第二次世界大戰的武器	Html	<a href="http://hk.geocities.com/f15f16f18f22/">http://hk.geocities.com/f15f16f18f22/</a>
	永遠記得二次大戰，柏林為猶太人豎起 2,711 塊墓碑	Html	<a href="http://tw.lifestyle.yahoo.com/1e3a84d1/051012/180/2eirw.html">http://tw.lifestyle.yahoo.com/1e3a84d1/051012/180/2eirw.html</a>
	電影—美麗人生	DVD	義大利導演羅貝多貝里尼自編自導自演，學者出品

活動步驟 2-3			
教學步驟 活動說明	<p>* 動機引起</p> <p>1937 年，日本在軍國主義的措施下，發生對華的侵略事件，中日戰爭爆發。1940 年，日本與德意成立「羅馬、柏林、東京軸心」，企圖橫掃歐亞，接著，日本欲乘英、法無暇東顧，攫取中南半島及南洋一帶，然後實現控制全亞洲的野心。此事原本與美無關，那麼為何日本要發動其對珍珠港的偷襲呢？有資料指出由於蘇聯因擔心日本從東線對蘇發動進攻，使蘇聯陷入東西兩線作戰的困境，乃有意製造了珍珠港事件，操縱美國和日本提前開戰，您的觀點為何呢？</p> <p>* 神入珍珠港事件</p> <p>請學生以活動步驟 2 及活動步驟 2-3 所提供的資料，在研讀完畢後，選擇、並完成學習單給定之任務，字數不用超過 500 字：</p> <p>(1) 扮演一個曾參與太平洋戰爭的日本士兵，撰寫一份事件當天的日記。</p> <p>(2) 扮演一個曾參與太平洋戰爭的美國士兵，撰寫一份事件當天的日記。</p>		
	時間分配	40 分	
相關資源	標題	類型	來源或位址
	《洞察》：蘇聯製造了珍珠港事件？	html	<a href="http://www.epochtimes.com/b5/1/6/6/n95908.htm">http://www.epochtimes.com/b5/1/6/6/n95908.htm</a>
	Discovery Channel—二次世界大戰珍珠港事件	html	<a href="http://discoverychannel.com.tw/world_war_2/pearl_harbour/index.shtml">http://discoverychannel.com.tw/world_war_2/pearl_harbour/index.shtml</a>
	香港第二次世界大戰網—美國參戰：珍珠港事件	html	<a href="http://www.angelfire.com/dc2/maxmilitary/ww2/ww2p07.html">http://www.angelfire.com/dc2/maxmilitary/ww2/ww2p07.html</a>

	美國國家檔案館最新珍珠港事件解密圖片	html	<a href="http://big5.chinabroadcast.cn/gate/big5/gb.chinabroadcast.cn/9083/2005/12/07/622@811491.htm">http://big5.chinabroadcast.cn/gate/big5/gb.chinabroadcast.cn/9083/2005/12/07/622@811491.htm</a>
	太平洋戰爭博物館	html	<a href="http://mdc.idv.tw/pwm/index2.htm">http://mdc.idv.tw/pwm/index2.htm</a>
	珍珠港事變悲劇的代表-戰艦亞利桑那號	html	<a href="http://host.wcjh.s.tyc.edu.tw/~wc10392/favorite.html">http://host.wcjh.s.tyc.edu.tw/~wc10392/favorite.html</a>
	珍珠港	DVD	麥可貝導演，博偉影業發行。

活動步驟 2-4			
教學步驟 活動說明	<p>* 動機引起 諾曼第登陸經常為電影為取材背景，並成為呈現戰爭殘酷的最佳借鏡—最有名的是 1962 年拍攝的「最長的一日」(The Longest Day)、1956 年的「六月六日斷腸時」(D-Day in the Sixth of June)、1998 年的「搶救雷恩大兵」(Saving Private Ryan)，以及 HBO 影集「諾曼第大登陸」(Band of Brothers) 等，不僅如此，其同時也成為多款電玩的遊戲題材。究竟諾曼第登陸象徵的歷史意義是什麼？讓其在第二次世界中如此突出呢？</p> <p>* 神入諾曼第登陸 請學生以活動步驟 2 及活動步驟 2-4 所提供的資料，在研讀完畢後，選擇、並完成學習單給定之任務，字數不用超過 500 字： (1)扮演一個曾參與諾曼第登陸的美國士兵，撰寫一份事件當天的日記。 (2)扮演一個曾參與諾曼第登陸的德國士兵，撰寫一份事件當天的日記。</p>		
時間分配	40 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	Discovery Channel—諾曼地登陸	html	<a href="http://discoverychannel.com.tw/world_war_2/d_day/overview/index.shtml">http://discoverychannel.com.tw/world_war_2/d_day/overview/index.shtml</a>
	虛擬體驗—諾曼地登陸	html	<a href="http://discoverychannel.com.tw/world_war_2/d_day/d_day.shtml">http://discoverychannel.com.tw/world_war_2/d_day/d_day.shtml</a>
	香港第二次世界大戰網—碧血長天：諾曼第登陸戰	html	<a href="http://www.angelfire.com/dc2/maxmilitary/ww2/ww2p09_1.htm">http://www.angelfire.com/dc2/maxmilitary/ww2/ww2p09_1.htm</a>
	四海一家軍事網—簡說諾曼地登陸	html	<a href="http://seehi.fayay.com/matr/show.php?id=140">http://seehi.fayay.com/matr/show.php?id=140</a>
	諾曼第登陸之影響及其戰略意涵	html	<a href="http://www.youth.com.tw/joanna/Military/M93.07.14-b.htm">http://www.youth.com.tw/joanna/Military/M93.07.14-b.htm</a>

	永遠的 D-DAY	html	<a href="http://www.gamez.com.tw/printthread.php?t=42178">http://www.gamez.com.tw/printthread.php?t=42178</a>
	諾曼第登陸-血濺大西洋	game	光昱 / 美思捷達代理發行。
	諾曼地—最長的一日	game	Digital Reality 製作。
	諾曼第登陸	DVD	協和影視發行。
	搶救雷恩大兵	DVD	史蒂芬史匹柏導演，協和影視發行。

活動步驟 2-5			
教學步驟 活動說明	<p>* 動機引起 在坊間又流傳「美國在日本投原子彈的騙局？」之類的文章，在真人實證歷歷的情況下，謠言不攻自破。但究竟何等大的仇恨，要讓美國對日投下原子彈呢？還是美國低估了原子彈的威力了呢？亦或者有什麼壓力促使美國不得不的決定呢？其動機到底為何呢？</p> <p>* 神入原子彈的震撼與日本投降 請學生以活動步驟 2 及活動步驟 2-5 所提供的資料，在研讀完畢後，選擇、並完成學習單給定之任務，字數不用超過 500 字：</p> <p>(1) 扮演一個曾參與曼哈頓計劃的工程師，撰寫一份回憶錄。 (2) 扮演一個曾參與原子彈投彈決策的官員，撰寫一份回憶錄。 (3) 扮演一個曾參與原子彈投彈的士兵，撰寫一份回憶錄。</p>		
	時間分配	40 分	
相關資源	標題	類型	來源或位址
	美國在日本投原子彈的騙局？	html	<a href="http://www.angelfire.com/dc2/maxmilitary/ww2/ww2atomicbomb.htm">http://www.angelfire.com/dc2/maxmilitary/ww2/ww2atomicbomb.htm</a>
	七十位廣島「被爆者」的肖像	html	<a href="http://www.wretch.cc/blog/shihlun&amp;article_id=2654032">http://www.wretch.cc/blog/shihlun&amp;article_id=2654032</a>
	遭原子彈轟炸後倖存的日本人慘狀(圖集)	html	<a href="http://big5.china.com/gate/big5/news.china.com/zh_cn/international/photo/11026067/20050708/12467544.html">http://big5.china.com/gate/big5/news.china.com/zh_cn/international/photo/11026067/20050708/12467544.html</a>
	日本長崎遭原子彈轟炸後的慘相(圖集)	html	<a href="http://big5.china.com/gate/big5/news.china.com/zh_cn/history/photos/11025921/20050625/12432200.html">http://big5.china.com/gate/big5/news.china.com/zh_cn/history/photos/11025921/20050625/12432200.html</a>

	世界旅行家到廣島上一堂歷史課	html	<a href="http://news.chinatimes.com.tw/Chinatimes/ExteriorContent/Travel/travel-list/0,4232,11051703+112006041800322,00.html">http://news.chinatimes.com.tw/Chinatimes/ExteriorContent/Travel/travel-list/0,4232,11051703+112006041800322,00.html</a>
	7月7日：廣島——和平紀念公園	html	<a href="http://mdc.idv.tw/pwm/2005japan/7-7.htm">http://mdc.idv.tw/pwm/2005japan/7-7.htm</a>
	美國與中國抗戰和太平洋戰爭第十篇：戰爭勝利和原子彈爭議	html	<a href="http://www.epochtimes.com.tw/bt/5/8/9/n1012307p.htm">http://www.epochtimes.com.tw/bt/5/8/9/n1012307p.htm</a>
	香港第二次世界大戰網—日本投降	html	<a href="http://www.angelfire.com/dc2/maxmilitary/ww2/ww2p13.htm">http://www.angelfire.com/dc2/maxmilitary/ww2/ww2p13.htm</a>
	從一張照片談終戰	html	<a href="http://www.jimlee.idv.tw/art_01_33.htm">http://www.jimlee.idv.tw/art_01_33.htm</a>

教學活動 4			
學習領域	社會	學科	歷史
主題	第二次世界大戰	子題	人權與和平
單元名稱	生命與人權探討	教學時間	45 分
設計者	姓名	縣市別	服務單位
	簡秀怡	新竹市	國立交通大學
能力指標	2-4-3、2-4-4、9-2-1		
先備知識（單元名稱）	神入第二次世界大戰		
相關主題（單元名稱）	歐美國家的轉變		
單元教學目標	使其能夠分析與評鑑戰爭的發生原因與結果，同時珍惜並尊重生命的價值，以及人的生存與尊嚴，並學習以溝通的協調方法取代戰爭的暴力對抗，建立和平、和諧的社會與世界		

活動步驟 1			
教學步驟 活動說明	* 動機引起： 神入第二次世界大戰的教學活動後，學生發現在戰爭已事過境遷後，往往會出現欲顛覆史實的說法，從活動中，你發現這些通常是正確的嗎？如果是，為何當時的時要製造假歷史呢？如果不是，散佈這些謠言的動機為何呢？		
時間分配	5 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	線上討論	meeting	網路會議，教師引言



活動步驟 2			
教學步驟 活動說明	* 學習者討論 請學習者依老師的問題，提出回答，學習者也可以藉此學習非其主要進行之活動主題的歷史。		
時間分配	15 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	線上討論	meeting	網路會議，學習者發言

活動步驟 3			
教學步驟 活動說明	* 動機引起： 學習者在進行完第二次世界大戰的神入之後，是否有些想法與以往不同？為什麼？覺得自己的表現怎麼樣？還有什麼心得感想提供給學習者一起分享。		
時間分配	5 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	線上討論	meeting	網路會議，教師引言

活動步驟 4			
教學步驟 活動說明	* 學習者自評 請學習者依老師的問題，提出回答，學習者也可以藉此分享他人心得。		
時間分配	15 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	線上討論	meeting	網路會議，學習者發言

活動步驟 5			
教學步驟 活動說明	* 結論： 老師針對學習者的回答給予回饋，並以對生命及人權的尊重作結。		
時間分配	5 分		
相關資源	標題	類型	來源或位址
	線上討論	meeting	網路會議，教師結論

# 自傳

## 一、家庭狀況

九個兄弟姊妹的人數湊起來可以組成一個棒球隊，我，就出生在桃園這樣一個熱鬧而溫暖的大家庭。自小家境並不寬裕，印象中的父母親總是辛苦地工作、不辭辛勞地把孩子們一個個地拉拔長大，而長姊如母、長兄如父，家中兄弟姊妹就這麼大手牽小手地互相照顧，齊心為父母分憂解勞，使這個很大的小家庭充滿溫情。父母的敦厚純良，兄長們的孝順簡樸，整個家庭的氣氛深深地影響著自己溫和、踏實、不怕苦、抗壓性高、惜福感恩的個性。

九個孩子中，我排行老么，上頭有四個哥哥四個姊姊。在簡樸的生活條件中，沒有補習、沒有才藝班、沒有嚴格管教的父母，反而造就了孩子們獨立自主的個性，以及善於規劃與積極態度去發展個人志趣的空間，因此，家中的孩子們不論在職場或家庭，皆各有不錯的成就。異於其他家庭的老么，我因為與哥哥姐姐年紀相差甚多，並且大學後就在地就學，因此自己的個性頗為獨立，並且受到這麼多哥哥姊姊的啟蒙，讓自己具有多元的興趣、才藝與柔軟的觸角。

## 二、求學歷程

小時候就被哥哥姊姊們帶著聽音樂、玩樂器、畫畫、釣魚、打球、讀詩、讀歷史，早熟與多才多藝，讓自己求學歷程中獲得無數的獎項。學生時代對法、商較無特殊興趣的我，大學聯考志願選填，清一色都是人文與社會科學的科系，很幸運地，我來到了政大歷史這樣一個文藝的殿堂。廣義的歷史包含人類的起源至今日的一切演變與發展的活動，因此，在政大歷史所學所知，並不侷限於狹義的歷史領域，而更是各種領域的知識的涵養。本人於史學領域，獨鍾情於科技史，並以清華大學歷史研究所科技史組為研究所考試的唯一志願，希望可以投入科技史領域更深入的學習與研究。幸運地，我高分上榜了，上榜的喜悅是對自己的志趣與努力的一種肯定，也是對大學四年並非空白的一種證明。然而，因為一些因素與壓力，我並未就讀，而選擇了直接就業，開始了另一個人生階段的追尋。

## 三、工作經歷

第一份正式工作，我來到交通大學擔任李秀珠教授的國科會計劃研究助理，除了希望能藉此接觸新傳播科技的理論與技術，也希望能夠從中學習社會科學研究方法。十分感謝李秀珠教授的信任與無私的指導，除了行政事務外，教授就把我當成她的研究生般，讓我大量參與研究工作，不但見習了扎實的研究過程，獲得舉行全省大型電訪與業者深訪的經驗，也對自己不論在研究方法、訪談技巧及資料整理能力的訓練上有莫大的幫助。

帶著新傳播科技的認識、研究方法的訓練及老師的祝福，我到了千華出版公司開始第一份可以獨當一面的工作—從多媒體教材的腳本編輯、多媒體教學產品企劃，以至部門成立之後的多媒體製作中心執行長之職務。感謝公司對我的完全信任，給我從做中學，從摸索中開發的機會，我們從一個傳統出版公司，齊心合作開發出多項多媒體教學產品，並且成功往數位學習、數位出版公司轉型。在千華期間，我還參與了公司多項向政府提案之企畫案與計畫書之撰寫，並協助多場展場的規畫與活動企畫，除此之外，與網路行銷成員合作密切，常有工作上的相互支援。在此段期間，也因為工作需要及個人興趣，本人主動積極於數位內容及專案管理領域之再進修，修習過多門資策會、中華多媒體協會、科管局等單位所開辦的進修課程。

與知育的合作，即是在中華多媒體協會修課時結緣的，合作方式則是以專案配合方式擔任企業學習網之協銷與專案經理工作，協助企業數位學習導入工作，以及助其向政府爭取建置獎勵經費的計畫書撰寫，成功協助了二大企業高分通過工業局之獎勵案之補助資格與複審。與千華主要工作為生產教學產品不同，對企業直接面對學習者的機會更多，可以獲得更多不同的需求與直接的回饋，使這份工作雖具高度壓力卻又是充滿無窮的樂趣。

雖然本人已具多年數位學習與數位內容經驗，但始終對於資訊技術能力較為薄弱而深感遺憾，這種感覺尤其在時期達到高點。在與知育合作的過程中，常受平台開發進度以及教學設計與系統規格謀合之苦，此刻我才驚覺，必須同時具備資訊系統規劃與管理的能力，才能將數位學習或知識管理導入工作的風險降到最低，也才不會因為不懂資訊技術，所以在導入規劃的創意上、執行上與進度上有所侷限。於是，本人思考自己不足之處，毅然決然投考國立交通大學電機資訊學院碩士在職專班數位圖書資訊組，專研數位學習與數位出版技術，並且為配合學業與累積軟體開發實務經驗之雙重目標，旋轉職至竹科的軟體公司—台灣宇太新。

台灣宇太新雖非專事數位學習的軟體公司，但其於軟體工程與技術的研發，以及 CIM、ERP、EAI 等企業應用系統具有豐盛的成果與經驗，藉此本人得以接觸更多企業流程面的專業，並且訓練專案型態的業務執行及管理方式。這也讓本人重新思考企業數位學習的價值與定位應該在哪裡？與企業知識管理以及企業組織流程面的關係為何？應該如何扮演更積極的角色？這些問題在本人於交大的求學的過程中漸漸尋找到答案。為了滿足更多的求知欲望，本人除了電資學院相關課程，亦修習資管專班與網路學習專班的課程，以求兼具學校教育，以及企業訓練與知識管理兩者的知識與專業。

#### 四、碩士學業與自我期許

碩士論文研究題目的選定，我便挑戰了我之前最有興趣、最常接觸，卻也最無知的「學習標準」上鑽研，由於自己曾是需求者，因此對於數位學習的體認與理想，有異於現有標準的見解，也有實現一個更理想的數位學習環境的野心。起

初，幾度遭逢困難時，指導教授與博士班學長從耐心協助，但太鑽進技術與規格時，只看到四周都是牆，不斷碰壁，讓我一度這個题目的價值而想放棄，直到指導教授與博士班學長當頭棒喝：妳要解的問題到底是什麼？妳的需求到底是什麼？我才驚覺，對，過去我只是為完成一篇論文而作研究，不是為解決一個有意義的問題而作研究。

對於歷史教學，我始終懷抱一股熱情，卻懷有一些遺憾，當別人質疑我：歷史的數位學習還不是只是播播影片、講講投影片而已？甚至問到：念歷史能幹麻？時，我總是當場啞口無言，回答不出來。但是，心裡總是不平地覺得，不是這樣的！一定是哪裡出了錯！這就是我的問題！我希望能透過數位學習解決現在歷史教學碰到的困難，而既有的學習系統或單一標準並不能滿足我，一個支援歷史神入的 TMML 數位學習參考架構設計之論文研究就由此而生，這是一個尋找答案的過程，並且具體寫出建議的答案是什麼。

九十五年六月，終於完成論文的撰寫與口試，令人意外的收穫是，當解了歷史教學的問題時，過去我在國家公職考試的數位學習或企業訓練的數位化所碰到的問題，有大部分也都一併有了共同解，那就是，我們需要有共同的、高規格的、與國際相容的平台與教材，而在此之前，便需先有一個像 TMML 數位學習參考架構這樣的建議規範供參考、依循。

入寶山就不要空手而回。我帶著滿滿收穫離開交大，除了對於許多問題我找到了我要的答案，也找到了解決問題的方法，更重要的是，我學會了定義題目，這是在懵懵懂懂的工作與生活中，我最欠缺的一部分。

英國首相邱吉爾曾說過：不懂歷史的人一定會遭受到歷史重演的折磨。在此刻完成碩士學位之際，期許自己能保持這樣的覺醒，以及作研究的耐力與鬥志，重回數位學習領域，應用所學所長，為台灣的數位學習產業與教育工作貢獻心力。