

環境與世界 第十五期：73 頁～97 頁(2007)

國立高雄師範大學地理學系

Environment and Worlds (15)：73～97(2007)

Map Concepts and skills in Geography Curriculum Standards for Secondary Schools

中學地理課程標準之地圖知能指標研究

黃婉婷* 賴進貴**

Wan-Ting Huang、Jinn-Guey Lay

摘 要

地圖知能是中小學課程中的重要內容，然而長期以來卻缺乏明確的知識概念架構可供依循。本研究目的為提出一個地圖知能架構以提供未來課程綱要訂定之參考，主要採用內容分析法，針對世界上主要國家的課程標準進行比較分析，透過各國課程標準中的共同概念及差異概念的比較，試圖界定共同概念及其學習層次。研究中並整合 Meyer (1973) 地圖知能指標和地理資訊部分，以轉換成能力指標的形式，進而建立一套地圖知能指標架構，做為未來課程標準訂定之參考。這個指標架構包含七大能力向度，分別是：地球與地球儀技能指標、定位能力指標、地圖基本概念能力指標、定向與量測能力指標、地圖符號能力指標、地圖繪製能力指標、地圖使用能力指標。每一個能力指標由數個分項能力指標所組成。

此外，本研究也針對內容分析之結果，規劃一套初步架構，經由專家問卷評估，再依據專家意見進行編修後，確認中小學的地圖知能指標，這項架構劃分出國中與高中的地圖能力及小學的先備知識。在核心能力部分，小學階段的地圖知能教學重點在於「具體操作」，以能夠知道何謂地圖為主；國中階段注重各種

*國立台灣大學地理環境資源學系碩士班研究生

Graduate student, Department of Geography, National Taiwan University

E-mail:r93228010@ntu.edu.tw

**國立台灣大學地理環境資源學系副教授

Associate Professor, Department of Geography, National Taiwan University

E-mail:jglay@ntu.edu.tw



地圖概念的理解，涵蓋七種能力向度中的重要地圖概念；高中階段強調培養學生的綜合評估能力，能夠在生活中依據需求運用地圖。研究提出了一套明確的地圖能力指標，可以提供訂定課程標準之參考，各分項能力指標可以提供老師教學時彈性使用，提升現代國民所需的地圖知識技能。

關鍵字：地圖教育、地理教育、課程標準、內容分析法

前 言

地圖是呈現空間資訊最有效的方式，也是日常生活中的重要工具，能夠適當的使用及閱讀地圖的技能，是現代公民不可或缺的能力與素養。因此，世界各國普遍將地圖知識和技能納入中小學國民教育課程，且大都安排在地理科或社會學科中。然而，地圖教材規劃必須配合相關學科及學生的空間認知發展，才能提供學生完整的地圖能力，落實教學目標。而目前有關地圖教學，欠缺明確的內容架構。

台灣在民國八十四年公布的新版高中地理課程標準，採取「一綱多本」的實施策略，各版本編輯者在同一課程標準下，對單一概念常有不同深度、廣度的解讀，所編寫的課本內容落差甚大。研究者發現歷年來各版本之間地圖概念多寡取捨不一，且多數概念與國中階段重複，而大部分的地理教學主要依循教科書的內容來進行。這些問題顯示課程標準應該針對國中、高中的地圖能力加以區分，同時在教學時數的限制下，應考慮作核心能力、次要能力的劃分。若有此劃分依據存在，則未來課程綱要得以更為明確，師資培育及進修工作也得有以有更好的安排。

針對學生所應該具備的地圖技能，Meyer (1973)提出一套完整的地圖技能架構之後，國內有很多學者採用此能力架構進行研究(廖慧意、賴進貴，2001；劉秋燕，2003；陳慧芳等，2004)，但近年來因應地理資訊系統的發展，95 暫綱¹也將地理資訊系統的概念及應用納入高一必修課程，學生所應具備的地圖技能也應該更為完備，若地圖知能架構與地理資訊產生扣連，則更能符合資訊環境下地圖能力的變遷。尤其美國在 1994 年所頒布的地理課程標準 *Geography for life: National Geography Standards* 六大核心概念中，特別強調地理資訊認知的重要性，例如：如何利用地圖、地理工具及技術，蒐集、處理和分析空間資訊。

地圖學者 Montello(1999)指出，到目前為止地圖能力的培養尚未法則化，若要將地圖技能納入中學教材中，首先必須對中學生的地圖能力做明確的界定，並探討中學教育階段學生所應具備的地圖階段性能力，前人研究針對中學生地圖知能加以探討者甚少，若有更為明確詳細的指標引導教材的編排，或是有完備

¹ 95 年公佈的課程綱要原先預定於 94 年公布，但因新課程綱要中規劃的延後分化，引起社會上許多專家學者的爭論，由於未形成共識，因此延後一年公佈，並將 95 年實施的課程綱要稱為『暫行綱要』，而正式課程綱要仍請教育部繼續規劃，並於民國 98 年起開始實施。



的學習面向能與課程綱要中的主要概念相輔相成，俾使高中生的地圖學習成效更佳。

基於上述研究動機，本研究針對幾個主要國家的課程標準進行分析，包括台灣、美國、新加坡、日本、中國、英國課程標準所界定的地圖知能進行分析，透過各國標準內容共同概念及差異概念的內容分析，將 Meyer(1973)地圖指標融入地理資訊部分，達成中學地圖知能指標²的建立，以提供未來地理課程綱要訂定及教師教學彈性之參考。

地圖能力文獻回顧與整理

本研究針對課程綱要中地圖知能進行分析，整理過去國外學者認為應具備的地圖基本知識，及理解地圖資訊解決問題的技能。國內外各學者以不同的角度解釋地圖能力的內涵，本文大致將之歸納為三種類型：

階段學習類型：以認知發展的角度，表示地圖教學的目標層次與順序性，以不同年齡層為分類依據，指出各個學習階段的學習目標。如 Hovinen (1982) 分為初級階段、中級階段、高小級階段，各個階段所需的地圖能力層次分明，從簡單的符號辨識，到應用地圖，進而分析地圖；Meyer (1973) 將地圖能力分成五個構面，廖慧意 (2001) 進一步將空間認知理論與五個地圖技能面向結合成為國民教育階段地圖認知發展能力指標。

能力學習類型：以使用地圖的經驗多寡來分類，開始學習後的階段，並非概念的詳細羅列。例如 Kates(1996)及 Robinson et al.(1984)所提出的各個用圖階段，Kates(1996)提出各種不同使用地圖經驗者與不同地圖學知識背景的人使用地圖的面向；Robinson et al.(1984)指出用圖三階段：地圖閱讀 (Map Reading)、地圖分析 (Map Analysis)、地圖詮釋 (Map Interpretation)，閱讀地圖意指理解製圖者如何將環境中具像的地形地物以抽象的地圖來表示；地圖分析是要能夠使用地圖來分析其空間結構，區別判斷各個地圖要素的組成要素或相互關係，重點在於預測、計算、量測、資料操縱及型態(pattern)的找尋；地圖詮釋要理解環境所呈現的空間特徵，並對地理現象做合理的說明，解釋地圖與真實環境之間的關連性。

技能學習類型：以各種地圖概念陳列的方式，點出地圖知能的構面及組成

² 架構中描述了地圖學習所應包含的核心概念，以及每一核心概念所衍生的次要概念，做大致上先備、國中、高中程度的劃分，可使教師在教學時根據教學時數的多寡進行地圖概念的擴展或延伸，也可提供課程綱要訂定時根據詳細程度抽取地圖學習的主要概念。



面向。Sabaroff(1963)認為兒童所應具備的地圖技能包括定向能力、理解比例尺、估算與量測能力、地圖與地球儀之定位能力、理解地圖符號能力、符號與地物連結能力；Meyer(1973)指出地圖技能的五大主要構面，並提出各個構面所包含的主要概念，賴進貴(1999)指出此五大面向的前四項偏重在地圖使用，而操控能力是有關於繪製地圖的能力。

本研究的地圖知能指標架構主要以第三類型的組成構面為主，而能力向度則參考

第二類型，另外，能力向度的學習層次參考第一類型，試圖找出地圖知能的構面，再分別以認知發展的角度、學圖階段切入進行能力指標的設計。國內有關於地圖能力的研究方面，就研究主題面向而言，研究重點在於學童的空

間認知與讀圖能力的實證性研究，對於中學生所應具備的地圖能力指標之探討多引用於實證性研究中的文獻回顧，然後以國外研究的地圖能力內涵作為調查研究之標準，進行學童空間認知方面的調查，單就能力指標研究彙整之文章，尚有許多研究空間。就研究方法而言，大多針對研究變項設計測驗問卷，再進行統計分析，鮮少對實際課程的教材與綱要作內容上的檢視與分析。就研究對象而言，以小學階段的學童居多，較少是以中學生為研究對象。國內在地圖能力指標研究方面，廖慧意(2001)研究國一學生地圖認知的程度，研究過程中所編製的國民教育階段地圖認知發展能力指標，劃分小學、國中階段所應具備的地圖能力，本文則延續此研究改以能力指標方式劃分小學、國中、高中的地圖技能，以符合十二年一貫的教學規劃。

研究方法

本研究採用內容分析法(content analysis)，分析國內外課程綱要中地圖相關概念的出現情況及內涵。研究工作首先運用量化的分析方法，針對所選取各國之課程綱要中的地圖概念及技能，進行內容種類及出現頻率的統計分析，藉以了解不同國家地圖概念的差異，接著輔以質性分析法，說明地圖概念內容的呈現情況。

(一) 研究流程與架構

研究步驟如下：

藉由文獻整理，發展研究中分析地圖概念的主題類目，過程使用Meyer(1973)所提出的地圖技能五大面向，並進一步由此發展次類目，作為內容分析之標準。由課程標準文件資料的內容分析，彙整出的中學生地圖知能指標。



指標藉由專家問卷調查方式，檢視指標層面向度，以 1-5 適宜程度的評分方式讓地圖學專家評估「指標描述方式的適當性」、「每一指標在整體架構分類的適當性」、「能力指標適於學習的階段」。

根據專家問卷調查的評估結果，進行能力指標的修改及增刪，確認地圖知能指標的核心能力。

研究架構（圖 1）中的核心為本文的研究成果，由「概念難易度」、「概念教學順序」、「各國地圖知能特色」所組成，其形成過程如下：

課程標準文件內容進行統計分析後，得知各國地圖知能標準所重視的面向。

依照認知分類的學習目標層次(Bloom et al, 1956)，從各國課程標準內容中找出具有學習層次連結關係的地圖概念，劃分出國小階段的先備知識及中學階段應該具備的地圖知能。

擷取各國皆列入課程標準的共同地圖概念，成為地圖學習參考架構的核心概念。

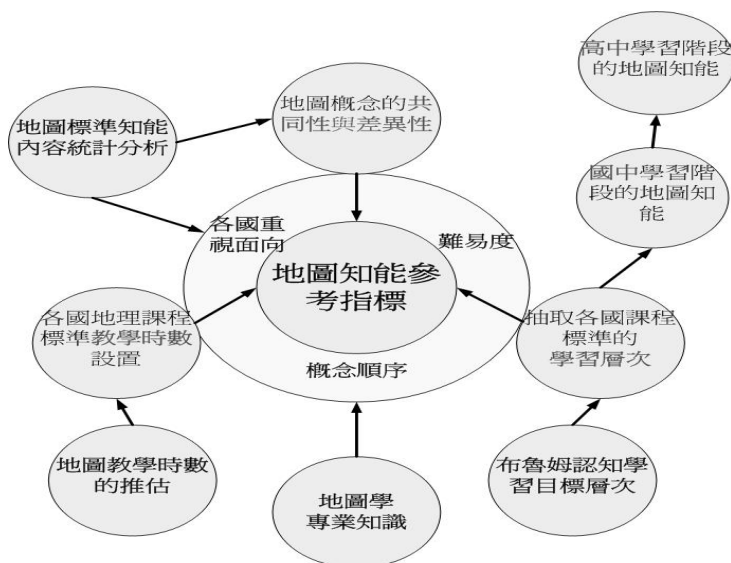


圖 1 研究架構圖

(二) 資料蒐集

本文以課程標準為主要分析對象，因為教科書在編寫的過程中，每一版本的教科書編輯委員不一，尤其是開放版本之後，各家版本的編輯者所著重的重點也不同，內容或多或少融有編輯者的理念與想法，但主要皆以課程標準所規範的主要概念為依據，故以課程標準或綱要為分析對象(附件一)，可顯示當代地圖教學的重點。

在國外部分，美國由於各州詳細程度不一，挑選有詳細列出 k-12 各學習階段之課程標準，以便於歸類及彙整，美國課程標準資料的來源為美國社會領域及國際教育中心網頁(<http://www.indiana.edu/~ssdc/standard.html>)文件下載，從中挑選了喬治亞州、康乃狄克州、德州、賓州地理課程標準進行分析；新加坡及日本則以最新版本的中學地理課程標準為主，新加坡以中學核心課程地理科課程標準為主，日本以國、高中地理課程標準為主；中國大陸的地圖概念以國中階段為基礎教育，高中階段的地圖能力已融入各單元中，以應用分析進階能力為主，挑選從 1956 年中學地理教學大綱之後的九個版本進行分析。

(三) 資料分析與處理

內容分析類目發展主要是依據 Meyer(1973)所提出的地圖技能指標，參考前述地圖能力相關研究，並按照各國課程標準內容中的地圖概念做類目的新增（如圖 2），使其涵蓋層面擴及知識及技能層次，定義主題類目表中的主類目。只要課程標準中有任一標準描述主類目與次類目所定義的概念與內涵，則歸於此類。

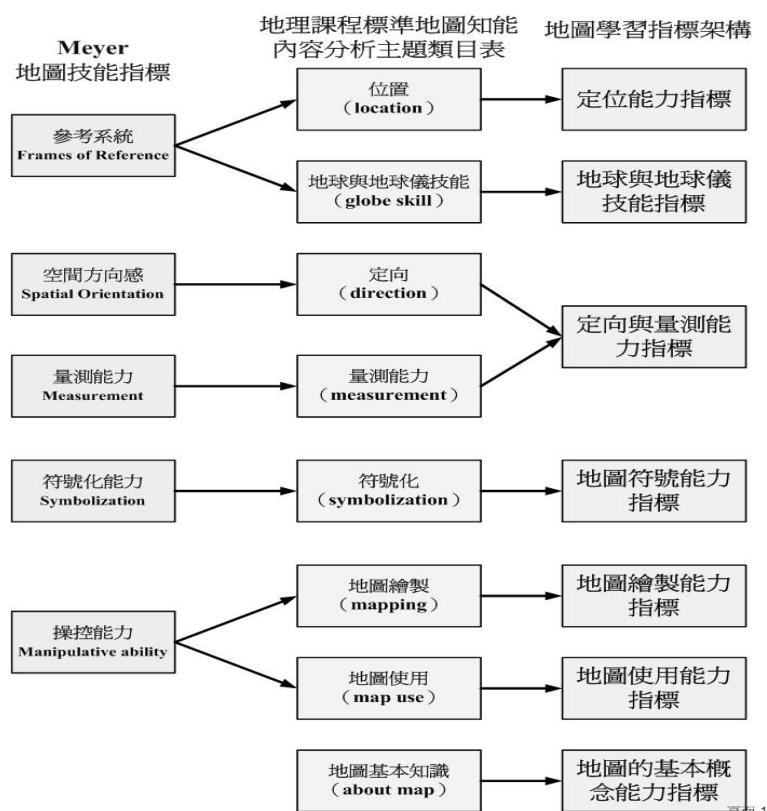


圖 2 主題類目發展過程



茲將主題類目的內涵說明如下：

1. 地球與地球儀技能 (globe skill)：瞭解地球是球體、地球的運轉週期及方向，及其自轉公轉所產生的地理現象，延伸概念為經緯線網格座標及時區。
2. 位置 (location)：能夠在地圖上指出人文與自然特徵的位置，並且能夠分辨相對位置與絕對位置的意義及其差異。
3. 地圖基本知識 (about map)：認識地圖的發展背景及演進過程、地圖的本質、功能、重要性，瞭解地圖為紀錄和傳遞地理資訊的重要工具，包含地圖要素 (map elements) 與地圖分類 (map types)，地圖要素是地圖學習的基礎，而地圖分類主要是為了讓學生學會地圖的一般分類方式後，在使用時能夠選擇適當的地圖。
4. 定向 (direction)：分為基本方位與相對方位兩種層次。基本方位為從地圖上得知東、西、南、北等方向，乃至更複雜的八方位、十六方位；相對方位為能在地圖上以方位角辨別兩點之間的相對方位。
5. 量測能力 (measurement)：包含了距離的量測與地形圖上高度的估算。瞭解比例尺的意義之後，將圖上的距離轉換為實際的地面距離，並進而估算某區域的面積。
6. 符號化 (symbolization)：地圖是一種符號的組合，有點、線、面 (spatial elements) 等空間符號，此主類目包含閱讀與辨識符號、將符號轉換成地理資訊，主題地圖、等高線圖、分層設色圖的繪製與判讀方法，從等高線地形圖 (contour map) 進行地形類型、坡度緩急、河流流向、面積大小及高度之判讀。
7. 地圖繪製 (mapping)：從簡單的位置關係圖繪製，進而運用座標系統、方向與方位、比例尺與符號的能力，包含繪製地圖與運用地圖解決問題兩方面，要能同時操縱兩種以上的地圖要素。
8. 地圖使用 (map use)：此主類目主要是以前述七大類為基礎，綜合這些能力來使用各類地圖。廣義而言包含四個部分：
 - (1) 地理工具 (geographical tools) 的使用：利用地理工具和方法進行地理資料的分析與展示，學生在學習完地圖基本知識及地圖技能後，遇到地理問題時，應養成主動使用地圖、查詢地圖的習慣；
 - (2) 熟悉生活中各種地圖的特色與讀法：包含電子地圖、遙測衛星影像的產生與其在生活中的用途；
 - (3) 地圖概括化 (generalization)：了解不同比例尺地圖在地理資訊量上的差異，並在此概念背景下，依需求選擇適當比例尺的地圖來使用；



(4) 地圖投影 (map projection)：將這部分歸於地圖使用的主要原因是，每一張地圖都是地圖投影的結果，而各種投影法所產生的不同扭曲 (distortion) 會影響地圖判讀與使用，所以學生必須認識地圖投影的可能扭曲，以期能正確判讀地圖。

在進行內容分析時，以每一條列式課程標準或主要概念為分析單位。每一項條列標準皆會呈現一個主要概念、主要技能或是具體目標，但是也可以有很多不同次要概念的呈現，在統計時依其最主要的概念予以歸類。以喬治亞州的地圖與地球儀技能能力指標為例：K-12 共計 56 條能力指標。第 32 條為 Uses cardinal and intermediate directions on a map or globe, such as N and S, NE and SE. 歸類於「基本方位」；第 37 條為 Uses grid systems, cardinal and intermediate directions to determine specific locations. 歸類於「網格坐標」。

在學習層次方面，例如網格座標系統 (02 grid system) 在康乃狄克州的課程綱要中，同時以主要主題及次要主題的方式在不同的能力指標中呈現；在 5-8 年級的能力指標中，指出要能夠使用經緯度表示一個地方的位置，此指標主要概念為經緯度網格座標系統；但在 9-12 年級的能力指標中，指出要能夠繪製一張世界地圖，有陸地的大致形狀及相對大小，並標出赤道、回歸線及本初經線的相對關係，此指標主要技能為繪製地圖 (19 drawing map)，次要概念為經緯線網格座標系統。由此可呈現出經緯線網格座標系統在不同學習階段的教學層次。

地圖知能指標之建構

(一) 內容分析法及指標選取

由於每一個國家的課程標準並不相同，所蒐集到的資料不一致，導致分析的結果各異，成為本文的研究限制之一。美國的課程標準為敘述條列式標準，內容較為詳細且具一貫性，採用統計分析方式呈現分析結果；台灣、新加坡、日本、英國的課程標準為簡略條列式課程標準，則採直接歸類的方式，中國及台灣所蒐集到的資料為歷年的課程標準，但因台灣歷年課程標準資料過於簡略，無法顯示趨勢；中國的課程標準資料詳細且已劃分知識、理解、應用的學習層次。

以統計分析及學習層次分析方式，了解各國(州)的地圖教學重點，研究發現美國注重的是地圖繪製能力與定位定向能力；中國大陸、台灣和新加坡的地圖技能涵蓋面向較廣，沒有明顯的重視面向，在課程綱要中有明確的主題規範地圖單元所需教導的概念，遍及地圖基本知識、地圖判讀和地圖使用；新加坡



和日本將地圖概念與尺度結合，形成特殊的課程架構。新加坡的標準內容顯示不同比例尺的地圖應教導不同的地圖概念，小比例尺地圖注重定位能力與地球儀技能，大比例尺地圖注重地形圖判讀能力；日本地理課程標準未明確顯示地圖概念，但是從國家與區域構成的標準內容，顯示重視從小比例尺到大比例尺的定位能力。

了解各國的地圖教學特色之後，開始進行本研究地圖學習參考架構的指標選取，選取的方式以較為詳細的美國、中國開始，參考其學習層次劃分地圖概念的難易度及階段性，融入台灣、新加坡、英國、日本的能力指標，逐步將各國指標進行聯集，再根據各國地圖概念普遍規劃的教育階段(小學、國中、高中)，使本研究的地圖學習參考架構擷取各國的特色及重視面向，提供未來國內課程標準編制的參考。

(二) 地圖知能指標—七個能力向度

地圖知能指標由三個元素構成，分別為「學習層次」、「概念順序」、「難易度」。依據每一地圖能力在各國普遍出現的教育階段，劃分出小學、國中、高中階段所應具備的地圖知能，並比較各國在此能力向度的差異。

- 1. 地球與地球儀技能指標：**如圖 4 所示，第一階段為事實知識的理解，包含：地圖與地球儀的特徵與功能、分辨地圖與地球儀表達資訊的方式不同；第二階段為基本概念及名詞的理解，包含：地球儀上的主要構成元素、網格定位、地球儀上的網格坐標系統；第三階段為進階概念的理解，要能夠以前述概念為基礎，了解地球自轉及公轉的情形並計算時差。

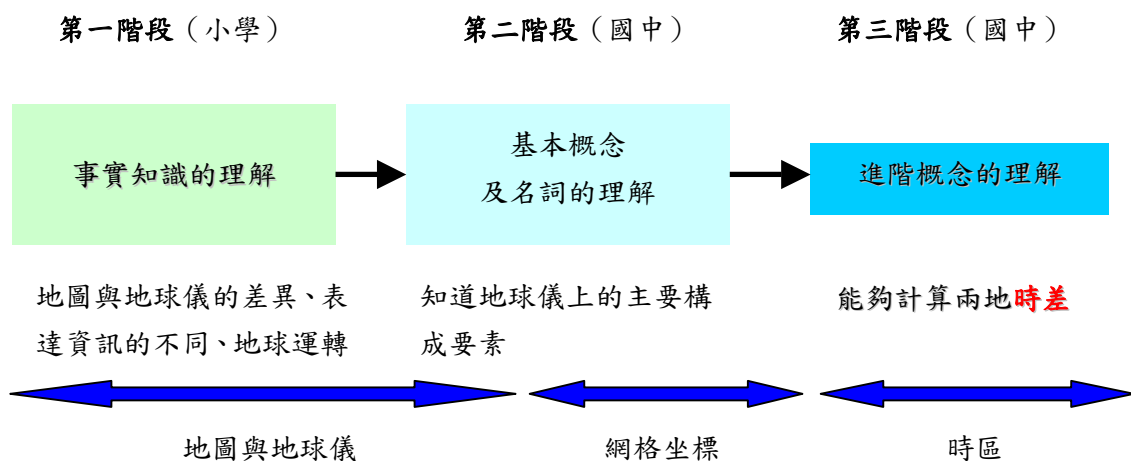


圖 4 地球與地球儀技能指標概念示意圖

美國、中國、日本地圖能力皆以地球儀技能為教學起點，台灣地球儀技能以地理網線為起點。在此地球儀技能架構中，第一階段的能力適於在小學階段學習，第二、三階段的能力適於在國中階段學習。網格定位概念，國中階段可先了解網格坐標，高中階段再配合大比例尺地形圖學習四位數與六位數網格坐標³。在進階概念的時區，是以地球儀技能為基礎的概念，需要在國中階段先以地球運轉情形為教學起點，提供整體的地球儀觀點，再進入地理網線與時差。

2. 定位能力指標：如圖 5 所示，第一階段為關心鄉土的事實記憶，包含從地圖與地球儀上找尋鄉土的位置。第二階段為世界尺度的事實記憶，在地球儀及地圖上描述世界的自然與人文特徵。第三階段為概念的理解與應用，為相對位置與絕對位置的定義與差異。

定位能力是美國、日本、新加坡、台灣、英國所共同注重的能力，其中鄉土的地圖與地球儀定位在台灣八十三年版的地理課程標準有列出，但特徵定位是台灣課程標準較少提及的，全球自然與人文特徵位置為基本的事實知識記憶，建議未來可列入地圖能力之一。在上述定位能力的架構中，三個階段都是適合於國民中學階段學習的。

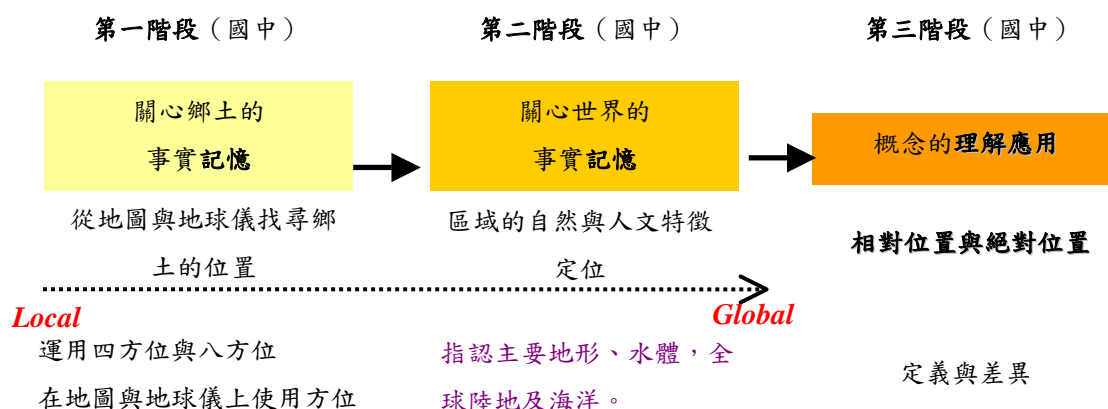


圖 5 定位能力指標概念示意圖

3. 地圖的基本概念能力指標：如圖 6 所示，地圖學中有關地圖的基本概念包含了地圖的基本特徵與功能、地圖的構成要素、地圖的分類三個面向，所以在此指標架構中，包含地圖的本質：說明地圖的功能與應用，分為兩個學習階段，其中地圖的基本特徵可分別在小學、國中、高中階段進行不同

³ 四位數字座標值為一般常用的(x,y)座標值，例如甲地網格座標(11,23)，習慣標上 1123，但為了更精確表現甲地的位置，可將網格再細分為十等分，如甲地為(11.4,23.6)，習慣標上 114236，成為六位數網格座標。

深度的教學，而了解地圖的今日與過去適於在高中進行教學。

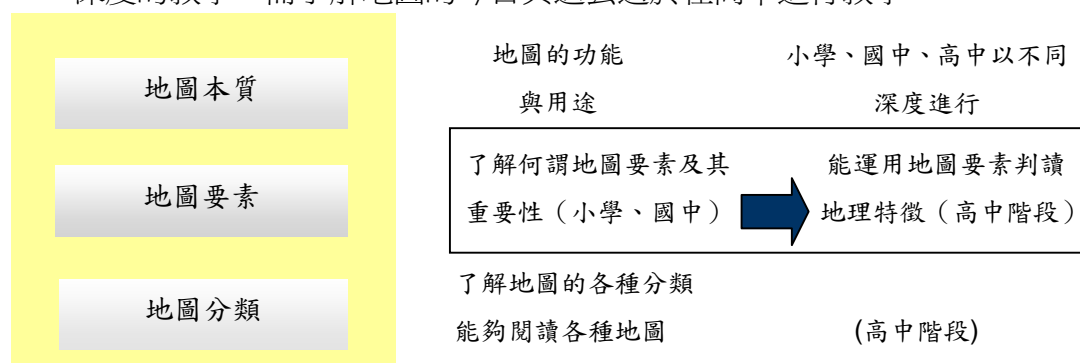


圖 6 地圖的基本概念能力指標示意圖

地圖要素能力指標中，小學階段可在繪製簡單位置圖的過程中體會地圖要素的重要，到了國中階段學習更深入的地圖構成要素，到了高中階段則應用地圖要素判讀各種地圖重要的地理特徵。地圖分類則完全適於高中階段教授，包含：了解地圖的各種分類、能閱讀各種地圖。

美國在地圖基本概念方面，自小學階段就注重地圖基本知識的學習，地圖要素是台灣、美國、新加坡、中國大陸共同注重的概念。在地圖分類方面，隨著科技的發展，地圖的內容及種類繁多，此方面的教學內容也將更加豐富，以台灣的地理課程標準最強調此方面的判讀及應用能力。

4. 定向與量測能力指標：如圖 7 所示，定向能力與量測能力是各國皆列為重要能力的之一，皆為適於國民中學階段教授的地圖概念。美國在小學階段即已列出，知道在地圖上表示方向的基本方法；在地圖上按經緯線或方向標定向，難度較高則列於高中階段學習；了解地圖比例尺是各國皆重視的概念，台灣的地理課程將「地圖上比例尺的表示方法」及「運用比例尺在地圖上量算距離」列入國民中學的學習內容，新加坡亦將此兩能力指標列入中學地理課程標準中。「理解海拔與相對高度」則只列於台灣及中國大陸的課程標準中。

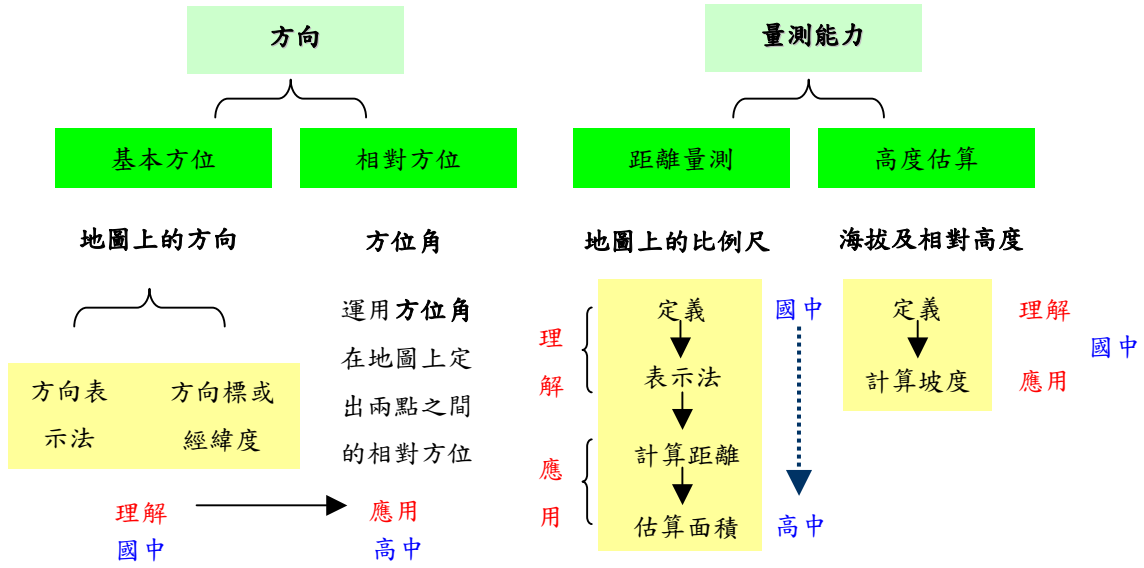


圖 7 定向與量測能力指標示意圖

5. 地圖符號能力指標：如圖 8 所示，「閱讀呈現自然與人文特徵的地圖符號」、「按圖例和註記查閱地圖上所代表的地理事物」兩能力指標為重要的讀圖技能之一，皆適於在國中階段學習，小學階段可先培養閱讀簡單符號的能力，為美國、台灣、中國、新加坡所重視的共同地圖概念；地形圖與等高線地形圖的判讀，為台灣、中國、新加坡重視的觀念，可依難度分別在國中及高中學習：國中階段開始接觸等高線地形圖與地形剖面圖，並了解等高線的基本特性及等高線與地形剖面圖之間的轉換，學會基本地形類型的判讀，高中階段則在田野調查時實際運用這些判讀地形圖的技巧。

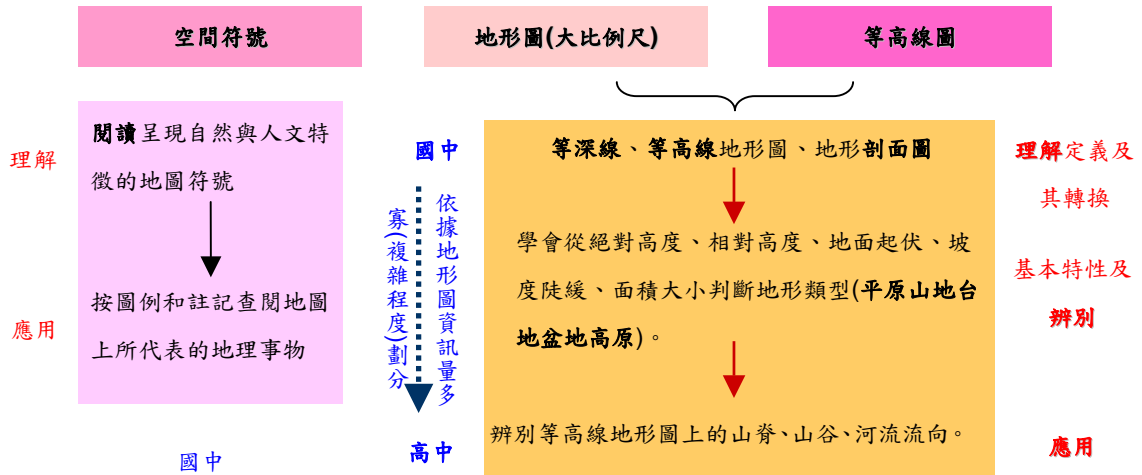


圖 8 地圖符號能力指標示意圖



6. **地圖繪製能力指標**：如圖 9 所示，地圖繪製為美國、英國所共同重視的技能，特別注重繪製具有地圖要素的地圖，美國從小學階段就開始培養繪製地圖的能力，且結合定位能力畫出心像圖，也就是第一階段的能力指標「描繪簡單的位置圖」及「描繪出家鄉在地球上的位置」；第二階段屬於事實記憶在地圖上的展現，中學階段就要對全球的海陸分布有基本的心像圖，能力指標「繪製全球各主要陸地及海洋的簡單輪廓」適於在國中階段學習；第三階段屬於創造能力的展現，英國則特別重視資訊科技的運用，適合在高中階段教授。

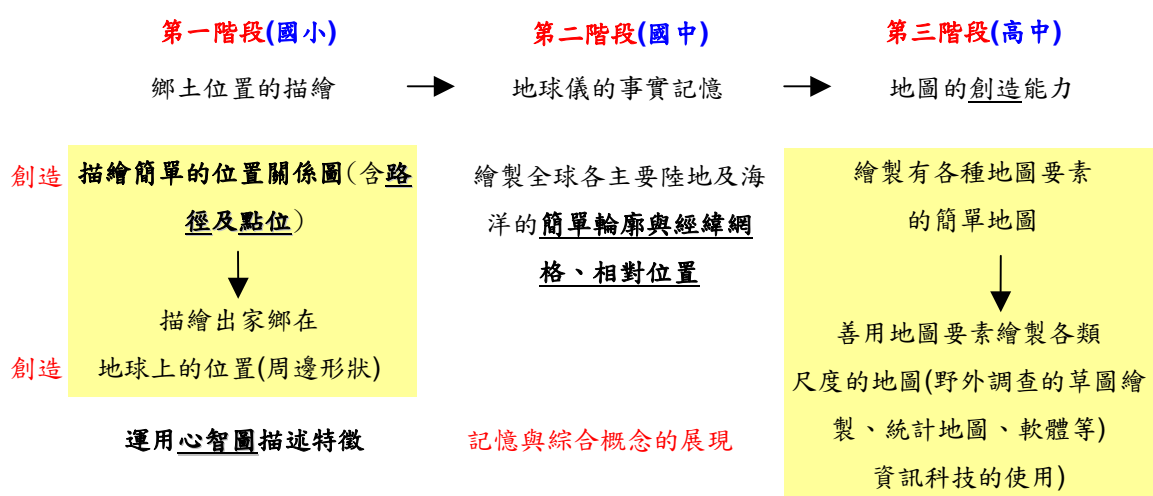


圖 9 能力指標示意圖

7. **地圖使用能力指標**：如圖 10 所示，此為中國大陸、美國、台灣、英國所注重的共同能力，地理工具及技術使用適於高中學習的能力指標，分成三個階段：第一階段為地理工具的了解，要能夠比較所有工具的差異性；第二階段地理工具技術的應用，第三階段地理資料的分析與轉換。美國在 9-12 學習階段注重資料轉換成資訊的能力，也強調圖表能力及運用地理工具解決問題的能力；台灣 84 年版、95 年暫綱也注重圖表能力及地理資訊獲取的能力；英國則是注重在田野調查中使用地理工具及技術。

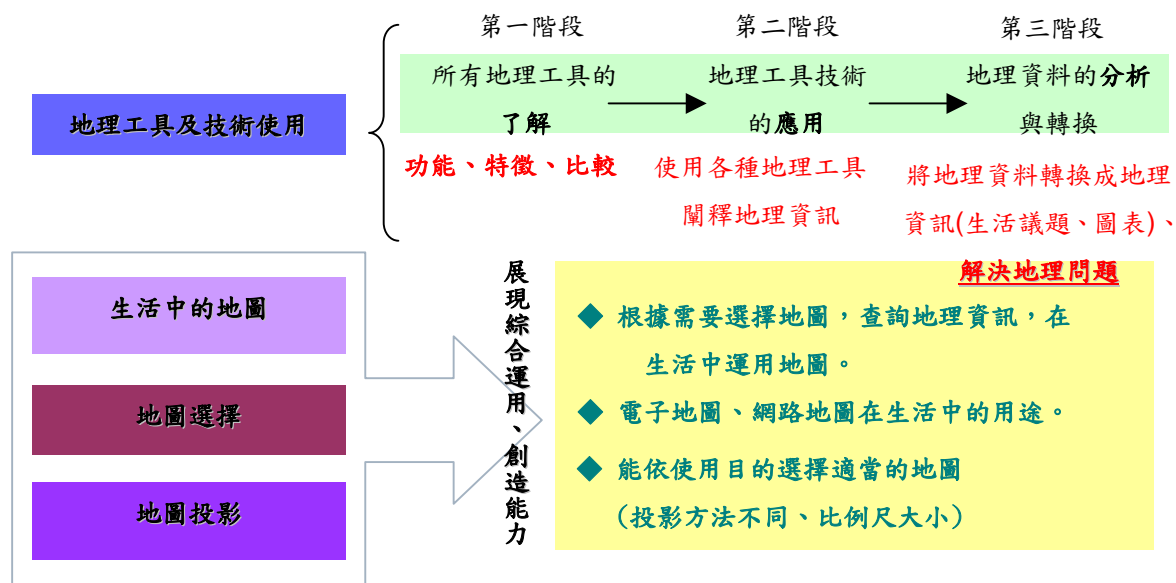


圖 10 能力指標示意圖

專家問卷分析

將上述七個能力向度設計成專家問卷，問卷評估結果所得到的資料，計算每一條能力指標的整體平均數、中位數、眾數及四分差等數據，分析並了解專家的意見，最後以四分差了解專家內部一致性的程度，以獲得問卷的整體信度，四分差值越小，表示一致性越高，本研究能力指標及學習階段適宜程度等級的高低評定標準如表 1。

表 1 本研究專家問卷適宜程度評定標準

四分差 (Q)	等級	中位數(M) / 平均數(Md)	等級
Q < 0.60	高度一致性	M > 4 / Md = 5	高
0.60 < Q < 1.0	中度一致性	M > 3 / Md = 4	中高
Q > 1.0	低度一致性	M > 2 / Md = 3	中
		M > 1 / Md = 2	中低
		M > 0 / Md = 1	低

以下將問卷調查結果分成「能力指標」及「學習階段」兩個部分來討論，以能力向度「地球與地球儀技能指標」為例說明本研究的問卷分析及專家意見參酌方式：



（一）能力指標適宜性評估

八位地圖學領域之專家填寫適宜程度的得分結果，在答題個數方面，所有題目皆有填答，並無缺失值。在平均數方面，其數值介於 3.125 至 5.00 之間，在中位數方面，其數值介於 3 至 5 之間，但多為 4、4.5、5；在眾數方面，其數值介於 2 至 5 之間，但多為 4 及 5；在四分差方面，其數值介於 0 至 1.125 之間，可見專家群對於此能力指標的意見具高度歧異性。

以地球與地球儀技能指標為例，地圖與地球儀中第一階段的分項能力指標，皆為適宜程度等級為「中高」到「高」，專家群的意見一致性程度皆為「高」，其中適宜程度較低為「比較同一地區在地圖和地球儀上大小和形狀的不同，以了解地圖與地球儀的基本差異」，有部分專家認為對於小學生而言難度過高，而最為適宜為「知道地圖與地球儀皆為真實世界的縮小」，將列為小學階段的核心概念之一；第二階段基本概念及名詞理解，能力指標「識別地球儀上的經線圈、緯線圈、南北極點、南北回歸線、赤道、南北半球、東西半球、本初子午線」適宜程度及專家意見一致性等級皆為「高」，通過專家適宜性程度滿分評估，列為國中階段核心的地圖概念；在網格坐標方面，適宜性程度等級「中高」到「高」，專家意見一致性等級皆為「高」，但其中能力指標「了解經緯線長度的變化」，在平均數上相對較低，在專家意見一致性等級也屬於「低」，考慮將此能力指標刪除或列為指標架構中的延伸概念部分；在時區方面，專家群普遍認為計算時差為重要的概念及技能，平均數為 4.5，適宜性程度等級為高，亦為高度一致性，在分項能力適宜程度為「中高」至「高」，中度一致性。

（二）學習階段適宜性評估

整體而言，本研究的地圖知能指標架構獲得專家群學習階段適宜程度的普遍認同，但仍有部分指標參考專家意見，需要做適度調整，部分能力指標難度過高不適宜融入教學中，部分能力指標由於包含的概念太多，專家群認為應該再做詳細的劃分。所以最後的結果將根據專家給予的意見，做適度的修改。

在地球與地球儀技能方面，需要調整的指標有「了解地圖與地球儀的特徵與功能」、「分辨地圖與地球儀表達資訊的不同」適合於小學階段進行，修改為明確標示出小學高年級階段，專家認為小學階段的學童成長速度快，需要將指標標明清楚。在定位能力方面，能力指標「什麼是位置？能夠描述自己在學校及教室的位置、物件和自己的位置。」修改為適合於小學階段進行，能力指標「在地圖和地球儀上指出鄉土的位置，並了解鄉土周遭的環境。」適合於國中階段進行。在定向與量測能力方面，比例尺的應用做出能力的劃分，小學知道「縮小」概念，國中階段了解比例尺的定義，量算距離，高中階段則進一步估



算面積，所以將「能利用比例尺在地圖上的估算某區域的面積」，修改為適合在高中階段進行教學。在地圖符號能力方面，亦將能力指標作重新劃分，國中階段結合分層設色圖利用相對高度的讀取，學習簡單的單一地形類型判讀，例如山地、台地、丘陵、盆地、坡度陡緩，地形剖面圖與等高線圖的轉繪，進階概念則判讀河流流向；高中階段則學習複雜的等高線地形圖，判讀山稜、山谷，並學習視域圖。

結 論

本研究經過專家評估所彙整出來的中學階段，國民中學與高級中學地圖能力劃分與進入中學階段前的先備知識，概念劃分如表 2。分別陳述如下：



表 2 中學階段地圖知能劃分—核心能力部分（本研究整理）

	小學階段的先備知識	國中階段	高中階段
地球與地球儀技能指標	1.1 地圖與地球儀的特徵與功能（知道地圖與地球儀皆為真實世界的縮小） 1.2 分辨地圖與地球儀表達資訊的方式不同	1.3 地球儀上的主要構成元素 2.1 網格定位 二位數網格定位 2.2 了解地球儀上的經緯度坐標系統 3.1 能夠計算兩地時差	配合大比例尺地形圖及投影坐標系統學習四位數與六位數網格坐標
定位能力指標	4.1.1 能夠描述自己在學校及教室的位置、物件的位置以及自己的位置。	4.1 從世界地圖與地球儀找尋鄉土的位置，了解周遭環境 5.1 在地球儀及世界地圖上描述世界的自然與人文特徵的位置 6.1 相對位置與絕對位置	
地圖的基本概念能力指標	7-1 說明地圖的功能與用途 8-1 了解何謂地圖要素及其重要性（在繪圖過程中了解地圖要素）	7-1 說明地圖的功能與用途 8-1 了解何謂地圖要素及其重要性	9-1 了解地圖的各種分類 9-2 能夠閱讀各種地圖 8-2 能運用地圖要素判讀地理特徵
定向與量測能力指標		11-1 地圖上的方向 （在地圖上按經緯線或指向標定方向）	12-1 能運用方位角在地圖上定出兩點之間的相對方位
	知道地圖與地球儀皆為真實世界的縮小	13-1 了解地圖比例尺 14-1 理解海拔與相對高度	
地圖符號能力指標	地圖符號的功能	15-1 閱讀呈現自然與人文特徵的地圖符號 16-1 等高線地形圖判讀 （認識等高線、辨別單純的各種地形的等高線型態）	16-1 地形圖判讀 （大比例尺地形圖的綜合符號判讀，包含點、線、面的符號）
地圖繪製能力指標	19.1 描繪簡單的位置圖 19.2 描繪出家鄉的位置 （點位、路徑）	19.3 繪製全球各主要陸地及海洋的簡單輪廓	19.4 繪製有各種地圖要素的地圖 （使用適當的圖形、圖表在地圖上呈現資訊） 19.5 善用地圖要素繪製各類尺度的地圖
地圖使用能力指標		21.1 解釋地圖、地球儀和所有地理工具的功能與特徵	21.2 使用各種地理工具闡釋地理資訊 21.3 將地理資料轉換成地理資訊 21.4 繪製展現地理資訊的地圖並解決問題 22.1 根據需要選擇常用地圖，查詢所需要的地理資訊，養成在日常生活中運用地圖的習慣。

（一）小學階段的先備知識

高年級小學生的地球儀技能要能夠了解「縮小」的概念，並能初步分辨地圖與地球儀的不同；定位能力要能夠使用位置的相關術語描述物件、學校及自



己的位置；地圖的基本概念能夠了解地圖簡單的功能與用途，至於地圖要素則是在繪製簡單的位置關係圖時，站在讀圖者的立場體會其重要性；地圖符號能力方面，能夠在心智圖中使用地圖符號，了解地圖是由點、線、面符號組合而成；地圖繪製能力則要能夠繪製簡單的位置圖，由點位及路徑所組成。整體而言，小學階段的地圖知能教學重點在於「具體的操作」，較少重要概念的傳達，以能夠初步知道何謂地圖為主。

（二）國中階段

國民教育階段的地圖知能教學面向注重廣度，注重的是各種地圖概念的理解，涵蓋七種能力向度中的重要地圖概念，為高中階段靈活運用的基礎。地球儀技能著重「網格定位」、「地球儀經緯度坐標系統」、「地球運轉」、「時差」；定位能力要以小尺度的鄉土定位到大尺度的特徵定位，運用「相對位置」及「絕對位置」術語來描述位置。

地圖的基本概念能力要能閱讀地圖上的「地圖要素」；定位及量測能力的培養以國中階段為主，主要概念為「方位」、「比例尺」，地圖符號能力主要概念為「等高線地形圖」，此階段的學生第一次接觸到等高線，主要以認識等高線的性質、各類地形單純的等高線型態，尚未學習判讀較為複雜的大比例尺地形圖，所以主要了解等高線抽象的地形表現方式；地圖繪製能力主要以世界為尺度要能夠繪製出全球各主要陸地及海洋的簡單輪廓，地圖使用能力則是先了解有哪些地理工具可以使用，包含地圖、地球儀、地圖集等，能夠解釋它們的特徵及功能。

（三）高中階段

高中階段的地圖知能學習以實作為主，在學習層次方面要能培養學生的綜合評估能力，也能夠在生活中依據需求運用地圖。地球儀技能要能夠配合大比例尺地形圖及投影坐標系統學習進階的網格定位方式；地圖符號能力要能夠以前述能力為基礎，閱讀大比例尺的地形圖，綜合評估的能力則表現在地圖繪製能力指標及地圖使用能力指標。

研究在進行中，參考了許多不同國家的課程標準。針對這些課程標準的比較分析，本研究發現國外的教學內容有多項值得我們關心和學習，希望可以提供台灣參考。

- 1. 地球儀技能的培養：**美國、中國、日本在中學地理課程標準的呈現上，地圖能力皆以地球儀技能為教學起點，台灣在地球儀技能方面以地理網線為起點。許多地圖能力的養成應該從使用地球儀開始，學生從地球儀可以學習許多基本的地圖概念，它提供了一個整體的地球空間觀點，其能力包含



地球自轉的方向及晝夜交替的情形、學會畫一幅簡單的地球公轉示意圖、能夠用地球儀和光源演示地球自轉，並說明晝夜變化。初學階段對應到台灣教育的小學階段，可以先學習地球儀和地圖之間的關係與差異，使用簡單的地球儀進行教學，教導小學生認識我們的地球。

2. **地圖繪製能力及心智圖的融入：**美國及英國皆重視在各個學習階段融入地圖繪製的能力，台灣也建議融入不同學習階段的地圖繪製能力，教師可以在教學過程中融入繪圖的具體訓練。美國規畫了詳細地地圖繪製能力指標，注重學生繪圖的能力，可讓學生以具體的繪製了解抽象的概念，例如地圖要素的重要性就可以在繪製地圖的過程中去體會。
3. **課程標準編寫方式的建議：**各國能力指標編寫詳細程度不同，大部分國家依據年齡或年級來區分，英國則根據不同能力來劃分，但英美兩國的共同特點為能力指標編寫具體且具一貫性。具一貫性的能力指標有助於教材的編寫，台灣的地理課程標準偏向各個學習階段獨立制訂。
4. **定位能力中事實記憶的加強：**美國、新加坡、日本所注重的地點定位與特徵定位能力，學習的尺度由地方到全球，能力指標架構的設計由第一階段的鄉土事實記憶到第二階段世界的事實記憶，建議台灣亦可在國民中學階段的地理課程標準中多加強「指出或辨識某自然或人文特徵」，在知識向度方面雖然屬於事實記憶，但從地圖集中查找出所需的點位資訊，過程中可訓練學生使用地圖集索引的能力，有助於在未來與新聞事件、歷史事件、生活議題的地點結合，屬於基本能力的培養。
5. **學習層次的劃分：**中國及美國在課程標準的呈現上使用 Bloom 的認知分類方式，中學階段的能力多以知識、理解、應用三個層次為主，而在英美的繪圖能力方面則可培養學生的評估、綜合、分析及創造能力，建議台灣在編寫上也能採用這樣的劃分方式，不僅站在是教科書編寫人員的角度，也讓教材規畫及教學評量方面更為方便。

參考文獻

- 教育部（1935）初級中學各科教學綱要。
- 教育部（1948）修訂中學課程標準。
- 教育部（1952）修訂中學公民、國文、歷史、地理課程標準。
- 教育部（1962）中學課程標準。
- 教育部（1983）國民中學課程標準。
- 教育部（1984）國民中學課程標準。
- 教育部（1996）高級中學課程標準。
- 教育部（2004）高級中學課程暫行綱要。
- 黃光雄、簡茂發（1991）教育研究法，台北市：師大書苑。
- 廖慧意（2001）國一學生繪製地圖與地圖認知之研究，國立台灣大學地理環境資源學系碩士論文。
- 廖慧意、賴進貴（2001）地理技能能力指標之研究，地圖，11：29-40.
- 劉秋燕（2003）台北縣六年級學童地圖能力及地圖學習態度與方法之研究，國立花蓮師範學院社會教育學系碩士論文。
- 賴進貴（1999）中小學生地圖認知之研究，地圖，10：49—58。
- AAG, AGS, NCGE, NGS (1994) *Geography for life: National Geography Standards, National Geographic Research Exploration*, Washington.
- Bloom, B. S., Engelhar, M. D., Frust, E. J., Hill, W. H. and Krathwohl, D. R. (1956) *Taxonomy of Educational Objective, Handbook 1: Cognitive Domain*. N.Y.: David McKay.
- Hovinen, E. L. (1982) *Teaching map & globe skills: a handbook*, Rand McNally, Chicago, 15-62.
- Kates, J. S. (1996) *Understanding Maps*, John Wiley & sons, New York, 6-15.
- Meyer, J. M. W. (1973) Map skills instruction and the child's developing cognitive abilities, *Journal of Geography*, 72: 27-35.
- Montello, D. R., Lovelace, K. L., Golledge, R. G. and Self, C. M. (1999) Sex-Related Differences and Similarities in Geographic and Environmental Spatial Abilities, *Annals of the Association of American Geographers*, 89(3):515-534.
- Robinson, A. H., Sale, R. D., Morrison, J. L. and Muehrcke P. C. (1984) *Elements of Cartography*, 5th Ed., John Wiley & sons, New York, 544.



Sabaroff, R. (1963) Map interpretation in primary grade, *Elementary School Journal*, 64: 61-64.

人民教育出版社，於 2006 年，取自 <http://www.pep.com.cn/200406/ca438996.htm>
National Curriculum online，於 2006 年，取自

<http://www.nc.uk.net/webdav/harmonise?Page/@id=6004&Subject/@id=3449>

Geography syllabus-lower secondary (2006) Ministry of Education，於 2006 年，
取自 <http://www.moe.gov.sg/cpdd/syllabuses.htm>

美國社會領域及國際教育中心 (Center for Social Studies and International education)，於 2006 年，取自 <http://www.indiana.edu/~ssdc/standard.html>

附件一

本文所分析的地理課程標準—台灣部分

出版年份	書名及目次	出版年份	書名及目次
21 年初版	初級中學各科教學綱要--地理教學綱要	72 年 7 月	高級中學課程標準
37 年 12 月	修訂中學課程綱要 --修訂初中地理課程綱要、 修訂高中地理課程綱要	74 年 4 月	國民中學課程標準
41 年 12 月	修訂中學公民、國文、歷史、地理科課程標準 初中地理課程標準、高中地理課程標準	92 年	國民中小學九年一貫課程正式綱要
51 年 7 月	中學課程標準 高級中學地理課程標準 初級中學地理課程標準	83 年 10 月	國民中學課程標準
60 年 2 月	高級中學課程標準	84 年	現行高中課程標準
61 年 10 月	國中課程標準	94 年	普通高中課程暫行綱要—地理科

本文所分析的課程標準—國外部分

國家	書名	國家	書名
美國	康乃狄克州社會領域課程標準	新加坡	2006 年中學地理教學綱要
美國	德州社會領域課程標準	日本	高等學校學習指導要領 國中學習指導要領
美國	南達科他州社會領域課程標準	英國	國家地理課程標準
美國	喬治亞州地圖與地球儀技能標準	中國	2004 年 初中地理課程標準 高中地理課程標準
中國	1956 年中學地理教學大綱草案	中國	1963 年 5 月 全日制中學地理教學大綱草案
中國	1978 年全日制十年制學校中學地理教學大綱	中國	1980 年全日制十年制學校中學地理教學大綱
中國	1986 年全日制中學地理教學大綱	中國	1990 年全日制中學地理教學大綱
中國	1992 年九年義務教育全日制初級中學地理教學大綱	中國	2000 年九年義務教育全日制初級中學地理教學大綱

2007 年 05 月 07 日收稿
2007 年 06 月 28 日修正
2007 年 07 月 16 日接受



Map Concepts and skills in Geography Curriculum Standards for Secondary Schools

Wan-Ting Huang^{*}、Jinn-Guey Lay^{**}

Abstract

Map knowledge and skills are included as essential part of k12 curriculum in most countries, yet, there is no comprehensive framework of map knowledge and skills for defining curriculum standard. The objective of this research is to propose a map knowledge and skills framework to provide curriculum standards-setting reference materials for the future. This study focuses on analyzing the map ability or concepts defined in grade K-12 consistent geography curriculum standards developed by major countries in the world. By analyzing the common and different concepts in the contents of the map ability in the above countries, the map learning framework proposed by Meyer (1973) is re-established through the integration of geography information and is further transformed to several indicators which would be adopted in the framework. This framework consists of seven dimensions: (1) map and globe skill, (2) locational ability, (3) map basic concepts, (4) direction and measurement ability, (5) symbolization ability, (6) mapping ability, and (7) the ability of map use. Every dimension is composed of several indicators.

Based on results of content analysis, a map learning framework is proposed and then evaluated by the experts through questionnaire. According to experts' opinions and statistical analysis of the returned questionnaire, the framework is modified and confirmed. The framework divides map abilities as the required knowledge

^{*} Graduate student, Department of Geography, National Taiwan University.
E-mail:r93228010@ntu.edu.tw

^{**} Associate Professor, Department of Geography, National Taiwan University.
E-mail:jglay@ntu.edu.tw



about map during the elementary schools, middle schools and high schools. In the kernel competency, map ability focuses on concrete operations and what is map during elementary. During middle school years, map ability emphasizes understanding various map concepts and contains important concepts in seven dimensions. The map ability focus on developing students' synthesis and evaluation and making use of map in life during the high school years. This study provides a flexible framework that could be used as the reference materials when defining the map learning indicators by curriculum standard-setting panel .

Keywords: cartographic education, geography education, curriculum standard, content analysis

