

## 壹、前言

教育信息化的趨勢已是全球的共識，廣受注目的地平線中、小學教育報告書與中國政府最新的2015年教育資訊化工作要點（教育部辦公廳，2015；Johnson, Adams Becker, Estrada, & Freeman, 2015），皆強調建構網路學習環境與開發相關之創新學習模式的重要性。而甚多的世界性教育專業機構與學術研究報告也已明確指出，主題探索課程（project-based learning, PBL）、跨校或跨文化的合作學習（collaborative learning）與虛擬學習社群（virtual learning community of practice）這三項教育元素在新教育發展上的重要性（Lin & Ma, 2011; Organization for Economic Co-operation and Development [OECD], 2011）。主題探索課程強調真切（authentic）學習情境的設計與自主性學習（active learning）精神的運用，合作學習則重視人際間互動在學習歷程中的應用，而虛擬學習社群的概念，則進一步強化網路學習環境中同儕間的師徒式（apprenticeship）與鷹架式（scaffolding）的學習輔導功能。這三種元素的運用不但將是二十一世紀中、小學創新學習模式的主流，也是培養二十一世紀5C關鍵核心能力，亦即問題解決能力（complex problem solving）、獨立思辨能力（critical thinking）、團隊合作能力（collaboration）、溝通協調能力（communication）與創新能力（creativity）的最佳策略（Lin, Ma, Kuo, & Chou, 2015）。

這三種新教育元素的特質與互聯網的應用密不可分，因此，學校教育中對這三元素的落實程度，即可代表學校教育的現代化與信息化程度。但如何知道這三種新教育元素在學校教育場域中被落實的程度？回應此問題的可能解決方案，便是運用大數據（big data）與學習分析（learning analytics）的概念和技術進行學習者的網路學習行為分析，以窺知學習者在這些新教育元素上所展現的素養與5C關鍵能力的表現，進而推測學校教育課程與學習模式的內涵。

因此，本研究嘗試應用實證研究法，以檢視目前兩岸之學校教育在互聯網應用上的表現。首先，在網路學習平臺上設計跨校的主題探索合作學習單元，然後邀請海峽兩岸的國小學生組隊參與該項學習活動。此學習活動共歷時四個月，全程透過網路學習平臺進行合作學習活動，而參與活動之學生的網路學習行為與歷程，則透過學習平臺的功能全程保留下來。最後，研究者應用學習平臺資料庫內的數據資料進行學習分析，以比較與了解兩岸學生的網路學習行為，並推論兩岸國民小學在教育信息化程度上的差異。

## 貳、文獻探討

教學設計理論往往將知識分為語意性知識（semantic or declarative knowledge）、程序性知識（procedural knowledge）及建構性知識（constructive knowledge）三大類（Anderson & Krathwohl, 2001; Landow, 1992; Romiszowski, 1981）。語意性知識是屬於陳述性或記憶性的靜態性知識，亦即不必靠理解而僅依賴記憶的一種知的知識，它構成了知識階層中最底層的核心部分；程序性知識則已涉及認知的部分，是一種屬於「怎麼辦」的理解性知識；至於建構性知識，即是所謂的後設認知（meta-cognition），這種知識往往必須透過複雜的重複反思歷程才能成為內在的永久性知識。

為了讓學習者獲得這三種知識，教學設計者必須為學習者設計不同的教學活動或學習活動。林奇賢（2000）根據多年的實證研究心得，將網路學習行為歸類為學習者展現在線上學習活動中的瀏覽活動（navigation）、學習檢視活動（ongoing assessment）與學習社群活動（community of practice, COP）三大類學習行為。其中的瀏覽活動與學習社群活動明顯易懂，但學習檢視活動的定義與內涵則較為特殊。學習檢視活動是一種比瀏覽更為高階的學習活動，指學習者在學習歷程中，自行運用線上測驗、搜尋、完成作業或呈現作品（artifacts）的方式，來評量或檢視自己的現階段學習成效，因此，學習檢視的學習活動是一種融合了知識統合與歸納之展示所學（presentation, evaluation, and reflection）的學習活動，其主要功能是讓學習者能暫停瀏覽的學習活動，而進行省思或反芻自己剛剛所瀏覽的資訊，並規劃未來的學習方向與重點。

林奇賢（2000）認為，網路學習行為的三種類別與知識的三種類別不但各自有其階層性的關係，且二者之間也有對應的關係，亦即學習者在網路學習平臺上的瀏覽活動可以吸收語意性知識，而屬於自我評量性質的學習檢視活動則可獲得程序性知識，至於屬於人際互動的學習社群活動，則可以培養出建構性知識，而此建構性知識正是展現5C關鍵核心能力的源頭。網路學習行為與知識類別二者之間的關係如圖1所示。

在網路學習活動中，林奇賢（2001）也認為瀏覽與學習檢視的學習活動或行為較易於被觀察或查知，而學習社群活動與行為則較為複雜，難以被分析或診斷。因此，為了更精準分析網路學習社群行為，另有研究者單從學習者在網路中的學習社群互動層面架構進行探究（Lin et al., 2015; Operand, 2009），他們發現一個剛由外部加入社群的新成員，首先會先瀏覽與觀察環境以了解及認識組