

國小教師自我導向學習運用知識圖譜之研究

A Study on the Self-directed Learning of Primary School Teachers Using Knowledge Graph

曾志學¹ 范丙林² 俞齊山³

TSENG, CHIH HSUEH¹ FAN, PING LIN² YU, CHI SHAN³

¹ 國立臺北教育大學 數位科技設計學系玩具與遊戲設計碩士班 研究生

¹ National Taipei University of Education Department of Digital Technology Design – Master Program in Toy and Game Design Student

E-mail : lieken1225@gmail.com

² 國立臺北教育大學 數位科技設計學系玩具與遊戲設計碩士班 教授

² National Taipei University of Education Department of Digital Technology Design – Master Program in Toy and Game Design Professor

E-mail : plfan@tea.ntue.edu.tw

³ 國立臺北教育大學 數位科技設計學系玩具與遊戲設計碩士班 教授

³ National Taipei University of Education Department of Digital Technology Design – Master Program in Toy and Game Design Professor

E-mail : chsyu@tea.ntue.edu.tw

摘要

大數據時代下，資料的多元性與便利性能帶給使用者足夠的知識源，此種豐富的知識源在彙整與編輯後很適合運用在教師自我學習。以往教育研究中，僅對知識圖譜進行建置，並鮮少用於教學與自我學習導向使用，本研究目的就是使用網際網路所集成的知識圖譜，探討教師於自我導向學習使用之結果。知識圖譜相較於傳統的搜索引擎技術下，根據使用者查詢快速排序網頁，提高搜索的效率，與減少資料的重複性。研究對象共 14 位教師，採用訪談法與自我導向學習量表，結果顯示教師對知識圖譜接受度良好，自我導向學習高於平均分數。並透過訪談結果得出，知識圖譜在教育上的發展應傾向於教師的課程紀錄本、補充教材與共同備課平台。

關鍵字：自我導向學習、數位學習、知識圖譜、大數據

Abstract

The diversity and convenience of data bring users enough knowledge sources in the era of big data, which is suitable for teachers' self-learning after compilation and editing. In the past education researches, it only established knowledge graphs, and was rarely used for teaching and teachers' self-learning. The Purpose of the Study is to explore the teacher's self-learning after using the knowledge graph integrated by the Internet. Compared with traditional search engines, the knowledge graph can quickly sort web pages based on user queries, improve search efficiency, and reduce data duplication.

This study recruited 14 elementary school teachers to participate, and used the interview method and self-directed learning scale. The results showed that the teachers have a high degree of acceptance of the knowledge graph and the self-directed learning score is higher than the average score. Interviews show that the knowledge graph should tend to be used in teacher's class documentary, auxiliary materials, collaborative lesson preparation platform.

Keywords : Self-directed Learning, e-Learning, Knowledge Graph, Big data

壹、前言

隨著科技的演進及發展，有研究者指出，真正落實教育品質的提升可以透過有效整合資訊系統的脈絡及架構，促使許多原本各自獨立的資訊系統能夠加以整合，進而有效地提升教學品質(羅孟彥,2013)。教育部在2016年時提出「2016-2020資訊教育總藍圖」，總藍圖的規劃從人才的角度切入，以學習為核心，描繪未來學生學習的圖像，並透過教學、環境及組織等面向，分述5年資訊教育實施之目標及策略，實現「深度學習 數位公民」之願景。總藍圖對於「教學面向」上，對於現今的教學環境有總體性評估。整體而言，我國中小學在職教師的資訊教育專業成長機制尚不完善，且資訊教育課程尚未與時俱進，以及缺乏資訊融入教育上的知識。因此提升教師於教學前準備，確保資訊教學品質實為現今重要的教學目標之一。

另一方面，教師在這急遽變化的數位時代下，除了配合教育部規劃與目標之外，自發性地培養自我能力並隨科技進步創新學習，也是當前教育重要的一環。面臨數位媒體環繞下的世代，不難發現人們能在家中、工作環境、休閒場所、咖啡廳接收資訊，甚至可見人們利用手機、平板電腦等學習工具，可謂是無所不在的學習。加上大數據崛起的環境下，知識瞬息萬變，每個人也必須透過持續學習新的知識與資訊搜尋能力。並且如何能有效找到自己所需要的資訊去學習也成為其中一項至關重要的課題。

知識圖譜(Knowledge Graph)為圖像組織與語意網絡的結合，透過大數據時代，網路平台上大量資訊搜索與自然語言處理下所形成的圖譜。使用者能在搜尋引擎上觀察到自己所希望尋找的資料，並可以透過知識圖譜工具在文章上進行關鍵字的萃取，製作實體與實體之間關聯。教師使用時，能以「概念」作為實體，並以該「概念」下一組成要素作為實體「子概念」，「組成」一詞設為關聯，就能以知識圖譜工具將此句子設為「子概念—組成—概念」、，並在往後搜尋到相似知識文章時只需把文章導入知識圖譜工具，知識圖譜工具即可直接導出「知識」的組成，以降低閱讀文章的重複性。此外，知識圖譜工具提供了預測圖譜功能，當實體與關係結構達到一定程度時，便能預測其他文章的實體，抑或是還未設成實體的關鍵字，達到推論技術並提升使用者搜尋資訊的便利性。

過去國內的教師培訓，主要是教師依據課程標準和教師手冊，運用部編版的教科書來進行教學，並評量學生的學習成果，因此缺少課程發展與設計課程的實務經驗；然而教育改革後，教師的專業工作不再只是執行教學而已，也必須具備課程發展與設計的經驗(林明煌、陳文瑜,2020)，將知識圖譜是以不同教師課程設計之教學方法為主軸製作，就能利用關鍵詞在網路上進行搜索，一方面達到降低網路搜索在非相關課程知識的時間，另一方面能整理課程相關知識，減少教師閱讀大量重複性文章。

本研究將致力於對資料氾濫的大數據時代下，教師對現有的準備資源以及專業能力是否有所疑慮，並欲提出知識圖譜之概念與工具。研究者希冀透過本研究

對教師在不同時代環境下，亦能發揮自身對新知識的學習與渴望，使教學愈發完善。

一、研究目的與問題

(一)研究目的：

本研究主要目的為透過知識圖譜作為數位學習工具，融入教師於自我學習、學生課堂教育前的學習準備，並藉由知識圖譜工具的建構，探討教師使用知識圖譜工具情形與結果。並主要透過半結構式訪談法的方式，觀察教師使用知識圖譜進行教學前準備以及瞭解教師在日常進行自我學習時所碰到的問題。

基於上述敘述，研究目的條列如下：

1. 探討教師於自我導向學習之情形。
2. 探討知識圖譜於教師教學準備的影響。
3. 釐清教師於教學準備所遇到的困境，俾利教學改進。
4. 釐清教師與知識圖譜之間，對於「使用知識圖譜」的理念差異及執行困境。

(二)研究問題

根據上述目的，本研究探討以下問題：

- 一、教師找尋資料時所採用的方法為何？
- 二、教師於教學準備所遇到的現況與困境？
- 三、教師對知識圖譜的認識程度？
- 四、教師對知識圖譜的接受度？

貳、文獻探討

一、自我導向學習

(一)自我導向學習的內涵

自我導向學習一詞係由 Tough(1966)首先提出，將自我教學(self-teaching)和學習計畫(learning project)的研究，應用於各種正規、非正規的成人學習活動上，並受到廣泛的重視和應用，但在倡導上最有力，並將自我導向學習應用於各種正規、非正規的成人學習活動上，則當屬成人教育家諾爾斯(M. S. Knowles)及布魯克裴爾(S. D. Brookfield)二人(黃富順，2000)。

Knowles(1975)對自我導向學習的定義是「一種由個人自發性的對自身學習需求、擬定學習目標、確認所需的工具與學習資源、選擇與施行合宜的學習策略，最後，評估學習成果的過程。」他所提出的自我導向學習定義，應偏重過程的設計(process design)，以「問題為中心」、「任務為中心」，是一種由學習者決定自己要學些什麼，並達到學習目標之直線性自我學習過程。Brookfield(2009)則

強調自我導向學習並非是始終單獨進行的學習，學習者應判斷是否對目標、任務有利，來進行單獨進行學習或是與他人進行交流學習。

綜上所述，本研究之自我導向學習 (self-directed learning) 是以學習者在社會的情境中，藉助所有可利用的資源 (例如：書籍、網際網路、行動載具等工具)，進行主動學習，能獨立或是交流學習而繼續的自我提升訓練，安排適當的學習步驟，發展完成學習目標，並檢視目標獲得自我成長。

(二)自我導向學習與數位學習之相關應用

數位學習 (e-learning) 是指以線上環境為教學主體，充分運用網路技術，在不受限時間、地點的條件下，透過數位內容及教材達到學習目的一種模式，常見的數位學習概念有：線上學習、網路學習等。(陳年興、楊錦潭，2006; Huffaker & Calvert, 2003)。

Shinkareva 與 Benson (2007) 發表的研究中，以問卷調查 198 位成人學習者，探討其自我導向學習能力和資訊科技能力兩者之間的相關，並調查學習者於學習資訊科技的動機。研究結果指出，學習者的自我導向學習能力和資訊科技能力存在顯著正相關，此外，無論學生的自我導向學習能力如何，動機是學習資訊科技的一個重要因素。

Lai(2011)以問卷調查 283 名公務員，研究目的為自我導向學習準備與網路素養對線上學習的影響，結果顯示自我導向學習準備與網路素養是正相關的，並且自我導向學習準備的三個因素(主動學習，熱愛學習和獨立學習)與網路素養的兩個構面(網路技能和資訊能力評估)為影響線上學習效果的重要因素。

林怡君(2019)探討 9469 名國小教師於自我導向學習與數位學習準備度間的影響，結果顯示自我導向學習與數位學習準備度間呈現正相關，其中又以自我導向學習面向中的效率學習與數位學習準備度中的數位學習及教學態度面向相關性最佳。

隨著環境變化如此迅速，教育的環境也因此發生巨大的改變，自我導向學習與數位學習對學習者的學習動機習習相關 (Shinkareva & Benson, 2007; 黃添丁, 2015; 李勇輝, 2017)，而學習動機又與學習者的學習成效相關 (黃添丁, 2015)，反觀之提升自我導向學習與數位學習便能增加對學習者的學習成效，在自我導向學習與數位學習的面向中，效率學習與數位學習相關性最佳，其效率學習含義為教師能以有效的方法解決學科方面的困難，並會規劃學習時間在有限時間內完成學習目標，並不會干擾教師在工作上的表現 (林怡君, 2019)，提升教師之效率學習為數位學習引入之要點。

二、知識圖譜

(一)知識圖譜的緣起與價值

在語義網絡的概念 11 年後，知識圖譜由 Google 公司下提出，其定義為：知識圖譜是 Google 及其服務使用的知識庫，它利用從各種來源收集的資訊來增

強搜索引擎的結果 (Singhal, 2012)。它是一個系統，可從網絡上共享的資料以及開源和許可數據庫中了解有關實體的事實和信息。它積累了約 5000 億個知識概念，約有 50 億個實體 (Sullivan, 2020)。相較於傳統的搜索引擎技術下，根據用戶查詢快速排序網頁，提高搜索的效率，或是使用人工篩選增加搜尋結果的準確性。隨著網際網路資訊總量爆炸性增長的時代，傳統資訊搜尋技術已經很難滿足現代人們掌握資訊的需求，知識圖譜的出現為解決資訊搜索問題提供新的思路。

以往教育領域的研究多用於建置知識圖譜，鮮少有研究者將知識圖譜實踐於教育領域使用，本研究整理相關領域學術論文，羅明 (2019) 以高中數學學科為例，加入領域本體結構資訊構建的知識圖譜，依然存在關係不夠豐富、數據稀疏等問題，但在性能上三元組結構要優於沒有模式層支撐，僅由資訊構建的圖譜。張瑞益、王韋庭 (2020) 在跨領域教案設計上以參考工具—維基百科，作為知識資料基礎，提供教材製作者培養學習者能夠整合應用各方所學，擁有實務上解決問題的能力。

(二) 知識圖譜的主要功能

知識圖譜 (Knowledge Graph) 是結構化的本體資料庫，用於以圖像的方式構建實體概念與關係的結構。它的出現提供了語義類型 (semantic types)、實體下屬性、及其之間關係 (Paulheim, 2017)。基本組成單位為：「實體—關係—實體」的三元組，其中，關係是用來連接相互關聯的實體；以及「屬性—值對」 (Attribute-value pair)，用於刻畫實體的內在屬性，實體間透過關係相互鏈結，構成網狀的知識結構。這些知識結構圖通常是從半結構化知識構建的，或者是通過統計和語言方法的組合從網絡中獲取的，知識圖譜技術能解決與實體相關的智能問答問題，並更能注重於知識結構相關的回答 (羅明, 2019; 劉嶠、李楊、段宏、劉瑤、秦志光, 2016)。

知識圖譜主要功能體現在知識結構、展示與搜尋方面三大功能，其分述如下 (鄧莉瓊、張貴新、郝向寧, 2018)：

- 一、 知識結構：結合「三元組」與「屬性—值對」，在一定程度上克服自然語言的歧義性。
- 二、 展示：把經過梳理、總結的知識透過圖像結構的方式提供給用戶。
- 三、 搜尋：提供更深入更廣闊的知識，知識圖譜嘗試通過對其他用戶相關的搜索記錄進行推理，激發用戶對知識的搜索興趣，從而進行一次全新的查詢操作。

本研究使用知識圖譜做為數位學習工具，其特點在於透過大數據與資料探勘下的知識結構、展示與搜尋方面，透過結合三元組能在一定程度上克服自然語言的歧義性，並將經過梳理的知識以圖像結構的方式提供給教師，並能透過搜尋功能排查先前使用過的概念 (鄧莉瓊等人, 2018)。知識圖譜其強大的知識推理能力讓網路搜索、深度問答、社交網絡以及同一領域內的資訊探勘成為可能 (羅明，

2019)，降低教師在搜尋關鍵字時的時間、重複性與概念的正確性，使教師以有效的方法完成學習目標，故本研究將知識圖譜作為數位學習工具並使用林怡君（2019）自我導向學習傾向量表探討教師自我導向學習與知識圖譜工具之接受度。

參、研究實施與設計

一、研究方法

本研究方法運用「問卷調查法」使用自我導向學習傾向量表，作為觀察不同自我導向學習教師在學習與認知上接受程度。再以「半結構式訪談法」，來探討與分析國小教師自我導向學習與知識圖譜使用後評估之研究。

二、研究工具

（一）自我導向學習傾向量表

本研究以林怡君（2019）教師自我導向學習傾向量表作為探究國小教師在自我導向學習之情形，其目的在於探討不同自我導向學習分數之國小教師對知識圖譜的認知與接受程度，以「喜愛學習」、「獨立自主學習」、「效率學習」、「持續學習」等四個面向為自我導向學習之內涵，若量表分數越高代表教師自我導向學習知覺越高。並依分數去探討教師對知識圖譜概念與使用知識圖譜工具之情形。（詳見附錄一）

（二）半結構式訪談工具

本研究採半結構式訪談法，希冀研究對象在無壓力且安心的氛圍下進行訪談，透過較為彈性的訪談方式，釐清公立國小教師對自我導向學習，以及對知識圖譜概念與工具使用之情形，根據 Adams（2015）研究中指出，半結構式訪談法的靈活互動方式是需要創建訪談大綱（Interview Guide）來制定研究主題的大綱以及要解決的問題，本研究依據相關領域文獻創建訪談大綱，並經由指導教授與專家學者修正與建議，規劃而成之訪談大綱面向如下，並依各面向規劃具體訪談問題：

- （1）基本資料：了解研究對象的年齡、教學經驗、教學年資、教學科目等。
- （2）自我導向學習上的規劃：了解現今教師自我導向學習使用的工具、以及在教學準備上的概況以及遇到的困境。
- （3）知識圖譜的認知：了解研究對象對知識圖譜概念的認知程度。
- （4）知識圖譜工具的使用概況：了解研究對象在使用過知識圖譜工具後，所得到的回饋，
- （5）其他：上述各面向之補充說明。

(三)知識圖譜工具與引入工具

本研究以財團法人資訊工業策進會數位服務創新研究所所開發的 III 知識圖譜標記工具作為研究工具，資策會服創所組長陳棟易（2020）指出：

III 知識圖譜標記工具進行知識標記的經驗，1 組 3 元知識關係，只需要標記約 20 次，AI 引擎就可以達到 8 成以上的預測準確度。目前也正在發展推論技術，使知識圖譜可以像人一樣思考，回答不存在的知識關聯，加速推展人工智慧應用的發展。（轉引自資策會服創所，2020）

當實體、關鍵字達到一定量標記時，知識圖譜工具就能自動以知識加工方式訓練知識庫並構建其本體庫，並隨著累積的標記次數，根據當前的文本，準確建立正確實體連結，提升質量的評估。如圖 3.1 為部分以新冠肺炎為主軸所製作之知識圖譜。



圖 3.1、部分知識圖譜：新冠肺炎

知識圖譜引入工具目的在於，使訪談對象認識知識圖譜概念並了解知識圖譜工具操作。為此，研究者的引入工具設計符合文獻中徐增林等人（2014）、劉嶠等人（2016）與鄧莉瓊等人（2018）所歸納的知識圖譜組成結構中的「三元組」與「屬性—值對」，如圖 3.2 所示。

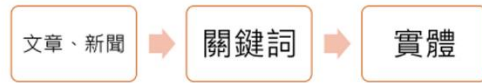
何謂知識圖譜呢

知識圖譜的概念，由 google 於 2012 年率先提出，其初衷是用以增強自家的搜尋引擎的功能和提高搜尋結果質量，使得使用者無需通過點選多個連線就可以獲取結構化的搜尋結果，並且提供一定的推理功能



知識構建

從新聞或是知識文章中取得，可以透過文章以及數據去構建您的關鍵詞，並自動化的生成您所需要的實體



圖譜構建

基本結構的三元組，實體-關係-實體



圖 3.2、知識圖譜引入工具：知識圖譜介紹

資料來源：研究者整理自徐增林等人（2014）《知識圖譜技術綜述[J]》

規劃而成知識圖譜引入工具如下：

1. 知識圖譜介紹：代入知識圖譜的具體功能與圖形結構，影印成紙張供訪談者做為初次認識知識圖譜之參考（如圖 3.2 所示）。
2. 圖像與知識圖譜簡報：以教師對概念圖、圖像組織的認知與理解，製作成簡報並使用平板電腦介紹於訪談對象（如下圖 3.3 所示）。
3. 知識圖譜工具使用影片：以研究者自製之影片進一步對知識圖譜工具操作與使用進行說明。

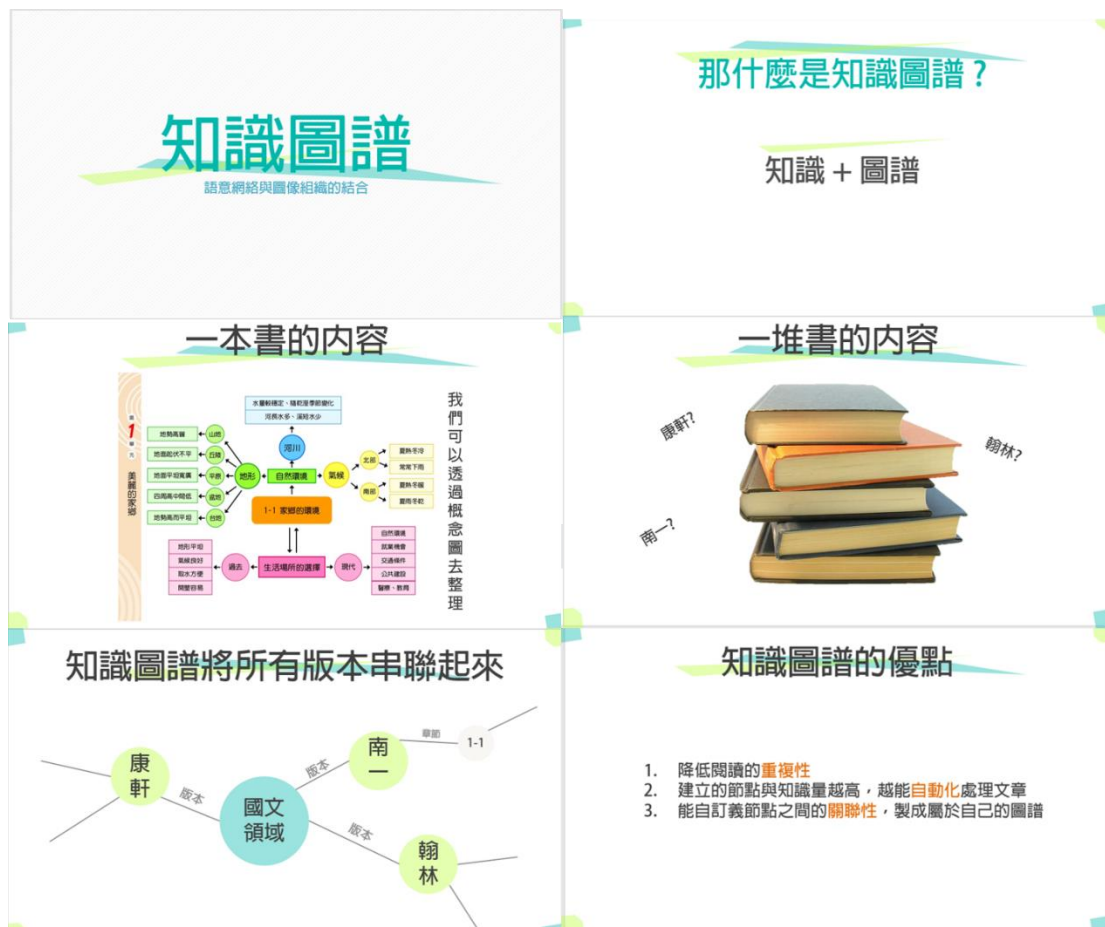


圖 3.3、知識圖譜引入工具：圖像與知識圖譜簡報

三、研究對象

本研究採用立意取樣方法，並且依照立意取樣中最大變異數取樣（maximum variation sampling）從研究對象的不同特徵，如：教學科目性質不同。研究者欲以透過不同的角度深入探究。

研究者在篩選研究對象時，根據國民小學教師各領域專長，共邀請十四位國小教師，其依照教學科目共分為五位「國語、數學、社會科」教師、五位「自然科」教師、四位「其他專長領域」教師，其包括兩位藝術科、一位資訊科技與一位輔導教師。並按照教學科目排序，教學科目將以 A、B、C 作為代稱，「國語、數學、社會科」代號為 A、「自然科」代號為 B、「其他專長領域」代號為 C。

四、訪談流程

為求能完整得到教師於課堂前的教學準備、自我導向學習，以及知識圖譜引入後的情形，研究者將訪談過程分為「訪談與問卷填寫」、「引入知識圖譜」以及「知識圖譜訪談」等步驟。

以下對訪談過程步驟，分述如下：

(一) 訪談與問卷填寫

此階段是以自我導向學習量表以及基本資料訪談為主，主要目的為探討研究對象之自我導向學習程度，以及對其背景資料進行訪談，此階段所獲得資料將用於彈性調整後續引入知識圖譜以及知識圖譜訪談之結構。

(二) 引入知識圖譜

在引入知識圖譜的部分，使用研究工具所提及「知識圖譜介紹」、「圖像與知識圖譜簡報」、「知識圖譜工具使用影片」。規劃「知識圖譜介紹」代入知識圖譜的具體功能與圖形結構，影印成紙張供研究對象做為初次認識知識圖譜之參考。再運用平板電腦，以教師對概念圖、圖像組織的認知與理解，製作成「圖像與知識圖譜」簡報介紹於研究對象。最後，以研究者自製之「知識圖譜工具使用」影片進一步對知識圖譜工具操作與使用進行說明，播放完成後經由研究者實際操作後，再由研究對象實際操作一次。其實際操作將以劉嶠等人(2016)三元組架構，先建置實體再編輯實體之間的關係與屬性。如圖 3-4-2 實體與關係製作過程教學。如圖 3.4 實體與關係製作過程教學。



圖 3.4 實體與關係製作過程教學

資料來源：研究者自行整理自「知識圖譜工具使用」影片

(三) 知識圖譜訪談

此階段主軸為使用對研究對象進行知識圖譜概念與使用知識圖譜工具後訪談，研究者將訪談大綱簡述並影印成紙張供研究對象在回答問題時，亦能進行筆記、思考知識圖譜工具使用時之脈絡與想法。並在訪談結束後，向研究對象請教訪談大綱內容、訪談技巧在敘述內容上是否有不恰當之處，研究者將不遺餘力改善並增進自身表達能力，力求給予研究對象適切的訪談內容與訪談氛圍。訪談紀錄表詳見附錄 2。

五、資料分析

在量化資料上，研究者採「描述性統計分析」針對研究對象填答自我導向學習問卷，分析教師在各題項填答的次數、平均值、權重與標準差等，以釐清教師自我導向學習分數之結果。

在質性資料上，研究採用「開放編碼」方式，將原始訪談資料轉換成訪談紀

錄後，針對各形式所代表的現象以概念化命名，並用以獲取、分析並解釋訪談的資料內容；在編碼的過程中，分別給予相對應的譯碼(Codes)，本研究以逐行分析的編碼方式進行開放譯碼之編製，並檢驗各譯碼段落之同質性，將相同概念範疇之譯碼合併為一，最後依各譯碼之間的關聯性，分析資料中關切的核心與主軸，進行主軸譯碼編製，並作最後綜合討論與分析。

肆、結果與討論

一、教師自我導向學習傾向分數較高

教學科目將以 A、B、C 作為代稱，「國語、數學、社會科」代號為 A、「自然科」代號為 B、「其他專長領域」代號為 C。教學科目上共有五位「A」教師、五位「B」教師、四位「C」教師，其面向之平均值如下表所示 4.1：

表 4.1、教學科目各面向之平均值統計

教學科目	人數	喜愛學習 平均數	獨立自主學習 平均數	效率學習 平均數	持續學習 平均數	面向 總平均
A	5	4.58	4.23	3.90	4.40	4.33
B	5	4.90	4.27	3.60	4.60	4.44
C	4	4.59	4.25	4.00	4.13	4.31

由上表所列之教學科目四個構面的平均數與總平均數，可得知研究對象中教學科目總平均最高分為 B（自然科教師）分數為 4.44、其次為 A（國語、數學、社會科教師）分數為 4.33、再者為 C（其他專長領域教師）分數為 4.31。林怡君（2019）研究指出國小教師平均得分為 4.12，表示十四位教師均是自我導向學習傾向較高。

在各面向的平均數上，最高分與最低分同事存在於教學科目 B 中，面向與分數分別「喜愛學習平均數」為 4.90 與「效率學習平均數」3.60。在各面向的比較上，教學科目 A 與 B 教師較重視「喜愛學習」大於「持續學習」大於「獨立自主學習」大於「效率學習」；教學科目 C 則較重視「喜愛學習」大於「獨立自主學習」大於「持續學習」大於「效率學習」。

二、教師追求增進自身的教學方法與使用多元的學習工具

教師們為給學生更為適當與貼切學生年級的教學方法，教學方式是現階段教師們更需要去學習與討論的部分。透過教師們瀏覽網頁、共同備課，聆聽他人的經驗，學習不同教師在相同主題上授課的方法。教師們希冀能更增進自己的教學

方式，帶給學生最為恰當的內容。

我通常是我看完書面資料，再去找網路那個課程資料他的重點，其他人是怎麼去教這一課的。他是用什麼教學方法、他會用什麼學習、什麼方式。如果知識圖譜像教學手冊是類似文章重點。那老師們其實在備課已經完成這件事情（A04，2021/03/20）。

我覺得我需要的是這個階段孩子年齡層上他們在想什麼，這部分是教學手冊沒有辦法提到的，也不是教材能提供的（B04，2021/03/22）。

面對學生的適應與反應，要能去預測學生的狀況，我覺得我們都是需要經驗與時間。教材的話，如果教師手冊沒提到的，老師們都是很願意提供他們的教學方式的。（C04，2021/03/22）。

教師們利用各自不同的方式，進行自我導向學習。無論是使用網路、書籍、手機軟體或是社群媒體，教師因應這大數據的時代，配合自身環境並結合不同工具進行學習。

我一般會整理我看過的書，我蠻喜歡把看過的書籍，放在我整理用的 app 上去紀錄，平常都會讀完就列上去（C01，2021/03/18）。

我通常會使用 YouTube 去搜尋那堂主題，哪些老師是怎麼去授課的，或是用我們 Facebook 上老師們有一個社團會分享一些線上學習的網站（A04，2021/03/20）。

三、知識圖譜的優缺點

教師們對知識圖譜的優缺點，其包括知識圖譜概念特色與工具使用心得。綜合訪談內容所述，知識圖譜的優點在於能彙整內容，自動將關鍵字、實體與關係圖像化呈現給教師使用，減少大量閱讀相似資料的重複性；知識圖譜的缺點在於當未來出現更正資訊時，舊資訊將需要更多連結與關聯去改動、關鍵字呈現的方式僅能以文字方式呈現，教師們希冀有更多的呈現方式，如：插圖、影片等。在閱讀知識圖譜前，也必須有當前主題相關之先備知識，才能快速閱讀知識圖譜，達到使用知識圖譜之效益。最後，文字探勘的技術會影響知識的質量，文字探勘技術與知識圖譜工具相輔相成，有良好的技術才能使知識圖譜工具發揮準確判讀文章能力。

優點：

自動化的話可以減少很多時間上的浪費，而且我不用一直打重複的字（B01，2021/03/17）。

優點的話，當然是一目了然，但還是希望有原文文字，因為太素食的文字像我們敘述都會有誤差，何況是文字（A02，2021/03/17）。

就是重複的內容會彙成一類，會抓到關鍵字，然後還可以自己作筆記（B03，2021/03/19）。

缺點：

因為我們現在的資訊跟後來的資訊會有誤差，那我們發現現在是錯的，那我們要怎麼回去修正（C01，2021/03/18）。

我更希望知識圖譜能給我一些其他的方法去教學，去連結其他的教學方法知識圖譜或是影片，因為他只是文章的話易用性就沒這麼大，如果連其他老師們的圖譜都能看到，那我覺得他會是很實用的平台（A04，2021/03/20）。

我要設定太多關鍵字了，我覺得有一個樣本先給我做參考，像是我要上的六年級 google 搜尋，如果能直接把我要的東西直接建立好就好了，不用看這些書，那個線連一連，我就能拿來教了，而且又不會錯（C03，2021/03/22）。

如果在沒有一定的這部分知識的知識量，那看知識圖譜其實是沒有什麼幫助，一定是要有一個基本的觀念下，你才能看懂這些節點與連結（B04，2021/03/22）。

因為他是在文字探勘，關鍵字與節點這件事，那當然很希望他取出來的節點是保留原先的語意，因為或多或少，都會失去文章原有的情緒保留與隱晦文字（C04，2021/03/22）。

四、知識圖譜的接受度

綜合以下所述，教師們對知識圖譜概念的接受度是良好的。但若能在知識圖譜工具的使用上，能有更直覺的操作或是簡化操作的流程，並且與教師常用學習工具作結合，如：教師手冊、備課平台、社群工具等。在建置知識圖譜時，增加以上所述之教師們關切重點，即能提升教師知識圖譜接受度。

我其實本來就很喜歡整理東西，因為我不確定這樣是不是同種東西，像我自己會使用類似的資料庫，去整理我看過的書籍，有點像是抓關鍵字的概念，可是他沒有聯網功能，他沒有辦法自動化去抓我要的東西，我要手動的去整理，所以知識圖譜有這樣的機能的話，我覺得是蠻方便的（C01，2021/03/18）。

覺得可以建立自己的資料庫，可能我教過什麼課程，就可以把它分一類，把它延伸出去這樣，因為沒什麼聽過這樣的東西。在時勢上如果要他更普及的話，有沒有辦法讓彼此都能共同編輯，有一個共同討論的作用，大家就可以針對自己擅長領域去作補充，就有點像維基百科，大家一起改、一起收集（B03，2021/03/19）。

這個會跟出版社放在一起嗎？我希望知識圖譜可以跟我們廠商附的電子書一起，能連接到更多其它我們想給小朋友補充的（A03，2021/03/20）。

我覺得他可以用在我接下來要教的高年級上，只是他的步驟太多了，如果可以簡單就把文章直接連好就好了（C03，2021/03/22）。

如果能有一個樣本，讓我們老師在使用時能參照著做，或是說有簡化製作步驟讓自動化更快、更準確的話，我想我是會使用他的（C03，2021/03/22）。

伍、未來展望

綜合第四章的結果與討論，歸納出結論，研究對象全體 14 位國小教師在「喜愛學習」、「獨立自主學習」、「效率學習」、「持續學習」平均得分上，是高於國小平均教師，其原因研究者歸於教師們基於對知識的追求與熱愛學習，因應大數據下的變化，仍然抱持著對自身學習的熱誠。在知識圖譜上，教師們對其接受度是良好並抱持著希望。在開發上若能更近於直覺操作並與線上教學平台做結合，即能為教師們在自我學習、教學準備上都能有更好的補充教材，給予教師最為完善的輔助。

最後，本研究對於未來的建議，知識圖譜在研究上多作為科學以及醫學領域使用，文獻上鮮少於教育領域使用，希冀未來能有更多研究者將其應用於教學、評鑑上等教學領域上使用。本研究由受限於新冠肺炎影響，因此實驗介入時間受到限制，未來若想要做國小教師知識圖譜相關之研究，應將引入時間延長至半學期，希望能讓教師自行研究與長時間的使用，可以探討更為深入的教師使用知識圖譜之情形。

參考文獻

一、中文部分

- 李勇輝 (2017)。學習動機、學習策略與學習成效關係之研究-以數位學習為例。經營管理學刊，14，68-86。
- 林怡君 (2019)。臺北市國小教師數位學習準備度與自我導向學習傾向關係之研究。國立臺北教育大學教育學院教育傳播與科技研究所碩士論文。
- 林明煌、陳文瑜 (2020)。教育實習優質化：縮短理論到實務的最後一哩路。臺灣教育評論月刊，9(12)，08-12。
- 黃添丁 (2015)。數位學習融入課程之學習動機及學習行為對學習成效的影響。慈濟科技大學學報，1，35-52。
- 黃富順 (2000)。成人教育導論。台北：五南圖書。
- 陳年興、楊錦潭 (2006)。數位學習理論與實務。台北縣：博碩文化。
- 張瑞益、王韋庭 (2020)。以機器學習知識圖譜提供跨領域學習路徑。資訊與管理科學，13(2)，4-34。
- 資策會服創所 (2020)。臺灣 AI 知識圖譜大躍進-資策會「III 知識圖譜標記工具服務」上線。取自資策會服創所，服創所研發應用新聞網址
<https://dsi.iii.org.tw/%E6%9C%8D%E5%89%B5%E6%89%80%E7%A0%94%E7%99%BC%E6%87%89%E7%94%A8/taiwan-knowledge-graph/>
- 鄧莉瓊、張貴新、郝向寧 (2018)。基於知識圖譜的圖像語義分析技術及應用研究。計算機科學與應用，8(9)，1364-1371。
- 劉嶠、李楊、段宏、劉瑤、秦志光 (2016)。知識圖譜構建技術綜述[J]。計算機

研究與發展, 53(3), 582-600。doi:10.7544/issn1000-1239.2016.20148228
羅明(2019)。教育測評知識圖譜的構建及其表示學習。計算機系統應用, 28(7),
26-34。

羅孟彥(2013)。支援教育品質管理之整合式資訊系統建構與研究。教育科學研
究期刊, 58(4), 69-101。doi:10.6209/JORIES.2013.58(4).03

二、英文部分

- Adams, W. C. (2015). Conducting semi-structured interviews. In Kathryn E. Newcomer, Harry P. Hatry, and Joseph S. Wholey (Eds.), *Handbook of practical program evaluation (4th ed., pp. 492-505)*. New York: Oxford University Press.
- Brookfield, S. D. (2009) Self-Directed Learning. In: Maclean R., Wilson D. (eds) *International Handbook of Education for the Changing World of Work*. Springer, Dordrecht. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5281-1_172
- Huffaker, D. A., & Calvert, S. L. (2003). The new science of learning: Active learning, metacognition, and transfer of knowledge in e-learning applications. *Journal of Educational Computing Research*, 29(3), 325-334.
- Knowles, M. S.(1975). *Self-directed learning : A guide for learners and teachers*. Chicago : Follett Publishing Company.
- Lai, H.-J. (2011). The Influence of Adult Learners' Self-Directed Learning Readiness and Network Literacy on Online Learning Effectiveness: A Study of Civil Servants in Taiwan. *Educational Technology & Society*, 14 (2), 98-106.
- Paulheim, H. (2017). Knowledge Graph Refinement: A Survey of Approaches and Evaluation Methods. *Semantic Web*, 8(3), 489-508
- Shinkareva, O. N., & Benson, A. D. (2007). The relationship between adult students' instructional technology competency and self-directed learning ability in an on-line course. *Human Resource Development International*, 10, 417-435.
- Singhal, A. (2012, May 16). Introducing the Knowledge Graph: things, not strings [Web log post]. Retrieved from <https://blog.google/products/search/introducing-knowledge-graph-things-not/>
- Sullivan, D. (2020, May 20). A reintroduction to our Knowledge Graph and knowledge panels [Web log post]. Retrieved from <https://blog.google/products/search/about-knowledge-graph-and-knowledge-panels/>
- Tough, A. M.(1966). The assistance obtained by adult self-teacher. *Adult Education U. S.*, 17(1), 31-37.

附錄

附錄一：自我導向學習傾向量表

親愛的老師，您好：

本調查問卷旨在探討教師之自我導向學習傾向與知識圖譜使用之關聯研究，本問卷採不具名作答，蒐集資料僅提供學術研究使用，題目均沒有標準答案，敬請依最符合您的現況仔細作答。敬祝身體健康、事事順心，致以最誠摯的祝福。

敬祝 教安

臺北教育大學數位科技設計學系玩具與遊戲設計碩士班
指導教授：范丙林教授、俞齊山教授共同指導
研究生：曾志學 敬上

填答說明：各題並無標準答案，請依實際狀況圈選出最適合描述您的狀況之數字即是最佳答案。

向度	內容	非常不符合	不符合	有時符合	符合	非常符合
喜愛學習	1. 我認為學習是一件很有趣的事情	1	2	3	4	5
	2. 我欣賞常常學習新知的人	1	2	3	4	5
	3. 我對新事物感到好奇	1	2	3	4	5
	4. 我認為生活會因學習變得更美好	1	2	3	4	5
	5. 我想透過更多的學習，讓自己愈來愈好	1	2	3	4	5
	6. 對有興趣的事物，我會認真學習	1	2	3	4	5
	7. 當我完成學習時，會感到相當高興	1	2	3	4	5
	8. 即使不確定學習的結果，我仍然喜歡學習新的事物	1	2	3	4	5
獨立自主學習	9. 一旦決定學習，不管多忙我都會安排時間學習	1	2	3	4	5
	10. 我能獨立學習新事物	1	2	3	4	5
	11. 我能自己決定要學習的內容與進度	1	2	3	4	5
	12. 當我面臨教學問題時，會透過學習尋求解決方法	1	2	3	4	5
	13. 我將學習碰到的困難視為一種挑戰	1	2	3	4	5
	14. 我認為學習成功與否，自己應負最大責任	1	2	3	4	5

效率學習	15. 我能以有效的方法解決在學科方面的困難	1	2	3	4	5
	16. 學習有興趣的事物並不會干擾我在工作的表現	1	2	3	4	5
	17. 我會設定目標進行有效率的學習	1	2	3	4	5
	18. 我會妥善規劃學習時間，利用有限的時間完成學習	1	2	3	4	5
持續學習	19. 我認為學習應該與時俱進	1	2	3	4	5
	20. 不管以後年紀多大，我想一直保持學習的習慣	1	2	3	4	5
	21. 我覺得持續不間斷地學習是生活的一部分	1	2	3	4	5
	22. 我認為所學已經足以應付現在及未來的生活	1	2	3	4	5

<< 本問卷到此結束！煩請您再次檢查是否有遺漏的題目！>>

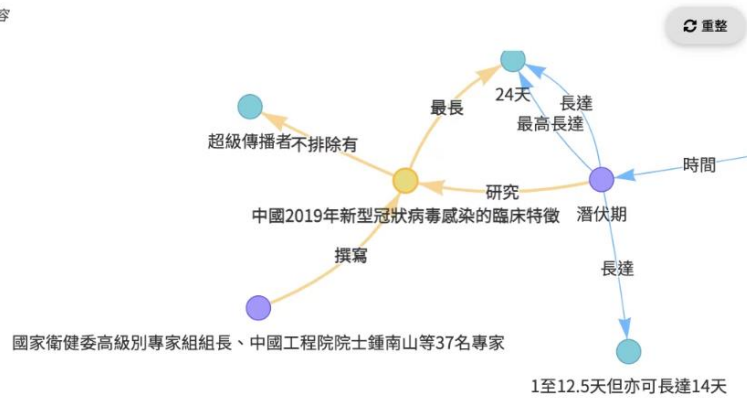
<< 謝謝您的填答，再次向您致謝！>>

附錄二：訪談紀錄表——以 B01 老師為例

訪談對象：	B01
訪談日期與時間：	2021/03/17
訪談地點：	臺北教育大學創意館
訪談時長：	45 分鐘
研究對象簡述：	B01 對象為一名母親，在性格上善結交朋友，也因此透過 B01 研究者取得其他研究對象聯絡資訊。並且 B01 在國小任職教師，以前曾授課過國語、數學、社會科與自然科，目前以自然科作為主科，使用過概念圖與心智。
訪談過程要事簡述：	<ol style="list-style-type: none"> 1. 訪談進行時 B01 對象，建議研究進行前因應防疫期間，備妥酒精。 2. 建議網路設備，使用平板與紙張作為引入教學（當時僅以紙張）。 3. 教師覺得工具文字大小適中。認為與概念圖相似。
逐字稿編碼：	
備課平台	那就是我可以培養文章可以一篇文章，是我自己在上面建立文章，就是說這是我們兩個建的，比如說你這樣黃色的，我建藍色的建在一起，或者是說我打一篇文章你打一篇文章是否會剪在一起，如果真的要使用他的話，我會希望他能作在共同備課上。你也知道疫情嘛，不能群聚。
知識圖譜優點	我覺得我大家都很忙希望能更快速了解訊息，自動化的話可以減少很多時間上的浪費，而且我不用一直打重複的字。

知識圖譜操作結果：

*若資料量過於龐大，圖表僅顯示部分內容



教師能清楚知道，自己建立的概念與關係。操作過程中教師認為一個人建置過於繁重，若能與其他教師一同建置，能增加使用意願。過程中以網路問題為教師使用上問題的癥結點，研究者將使用網路線材連接，減少網路問題的帶來的負荷。

全文完