

# 二十一世紀學習的新趨勢： 自主學習與深度學習的理論與教學策略

丘愛鈴

國立高雄師範大學教育學系教授

## 摘要

臺灣自 2019 年起實施十二年國民基本教育課程綱要，培養具備自主行動、溝通互動、社會參與等核心素養的終身學習者，以利其能整合所學應用於生活情境與因應未來挑戰。本文旨在探討二十一世紀學習新趨勢之自主學習與深度學習的意涵、理論、教學策略與可能問題。本研究採文件分析與文獻評析，研究發現：（一）全人教育理念之「自主行動」核心素養的內涵包括自我調整學習、主動學習與創新求變以及在個人成長歷程中追求至善與幸福人生。（二）「自主學習」概念包含自我調整學習、動機、個人責任、自主等四個向度。（三）自我調整學習、合作調整學習、社會共同調整學習等三種類型的調整學習，有助於電腦支援協作學習成功實施。（四）深度學習設計包括學習夥伴關係、學習環境、數位科技應用及教學法實踐等四項要素。（五）社會文化觀點創造「深度學習」解決課題歷程的八個循環階段的教學策略。最後，研究者提出三點建議供中小學教師參考。

關鍵詞：自主學習、自我調整學習、深度學習、遠距教學、教學策略

# New Trends in 21st Century Learning: Theories and Teaching Strategies for Self-Directed Learning and Deep Learning

Chiu, Ai-Ling

Professor, Department of Education, National Kaohsiung Normal University

## Abstract

Taiwan has implemented new Curriculum Guidelines of 12-Year Basic Education since 2019. The central goal of the guidelines is to cultivate students as lifelong learners with autonomous action, interactive communication and social participation core competencies in order for them to integrate and apply learned knowledge to real-life tasks and to respond to future challenges. This paper aims to explore the meaning, theories, problems and teaching strategies for the new trends in self-directed learning (SDL) and deep learning. This study adopted documentary analysis and literature review. The conclusions are summarized as follows: (1) The connotation of ‘autonomous action’ competency under the idea of holistic education includes self-regulated learning (SRL), active learning, creativity to respond to changes and seeking perfection and well-being through personal growth. (2) The SDL reveals four dimensions which are SRL, motivation, personal responsibility, and autonomy. (3) In computer-supported collaborative learning, three types of regulated learning which are SRL, co-regulated learning (CoRL) and socially shared regulated learning (SSRL) contribute to collaborative success. (4) Deep learning design includes four elements which are learning partnerships, learning environments, leveraging digital, pedagogical practices. (5) Sociocultural perspective has created eight recycling stages for ‘deep learning’. Finally, the author provided suggestions for effective teaching and learning strategies to school teachers.

**Keywords:** self-directed learning; self-regulated learning; deep learning; distance learning; teaching strategies

## 壹、前言

經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Cooperation and Development, 簡稱 OECD）於 2018 年發布《未來的教育與技能：2030 教育專案》（The Future of Education and Skills: Education 2030），提出《OECD 學習架構 2030》（The OECD Learning Framework 2030）（OECD, 2018），又於 2019 年發展出「2030 學習羅盤」（Learning Compass），闡釋學習的內在價值與終身學習的重要，未來的學習將是面對現在與未來挑戰需整合應用的知識、技能、態度與價值觀的素養導向學習（OECD, 2019）。受到全球化「素養導向」課程改革潮流的影響，臺灣教育部自 2019 年起實施《十二年國民基本教育課程綱要總綱》（簡稱《2019 課綱總綱》）以「自發、互動、共好」的理念，培養具備自主行動、溝通互動、社會參與等核心素養的終身學習者。其中「自主行動」強調個人為學習的主體，學習者應能選擇適當學習方式，進行系統思考以解決問題，並具備創造力與行動力（教育部，2021）。透過課程政策實施自主學習課程，顯現「自主學習」課程是十二年國教當前重要的課題。

全球受新型冠狀病毒肺炎（COVID-19）疫情威脅，2020 年 3 月國外學校實施遠距教學，十多名學者在奧地利科技部支持的研究，調查八個國家的二萬五千多名中學生，在疫情下學習的調查結果發現：線上課程並沒有讓學生學會自主管理（周玉秀，2021）。臺灣 2021 年 5 月中旬全國疫情進入第三級警戒，學校停課改採遠距教學。國語日報社公布「2021 遠距上課經驗問卷調查」結果，全國 2,410 名中小學學生中逾六成學生居家學習易分心（吳啟綜，2021）。上述國內外調查結果，提醒教師重視學生在遠距教學中產生之學習動機與情緒調整不佳，以及欠缺學習策略、時間管理、後設監控、反思評估等問題。有鑑於此，本文先闡述「2030 學習羅盤」與臺灣新課綱「自主行動」核心素養之關聯性；其次，探究「自主學習」（self-directed learning, 簡稱 SDL）的定義、理論與教學策略；再者，探究「深度學習」（deep learning）的意涵、理論與教學策略；最後，提出結論與建議提供中小學教師參考。

## 貳、2030 學習羅盤與臺灣「自主行動」核心素養

OECD 於 2019 年提出「2030 學習羅盤」的素養概念，在人工智慧 (artificial intelligence, 簡稱 AI) 時代，需要積極前瞻規劃和培養學生跨領域整體觀的素養 (Competencies)，以統整運用知識 (knowledge)、技能 (skills)、態度 (attitudes) 與價值觀 (values)，來連結跨領域的知識，創造新價值 (creating new value)、調和衝突與困境 (reconciling tensions and dilemmas) 以及承擔責任 (taking responsibility) 等三種「轉化型素養」(transformative competencies)，並透過「預期—行動—反思」(anticipation-action-reflection) 循環歷程，去創造、想像和行動實踐，支持教育系統的正向改變，以促進個人與社會的幸福 (well-being) 為最終目標 (OECD, 2018, 2019)。參見圖 1。

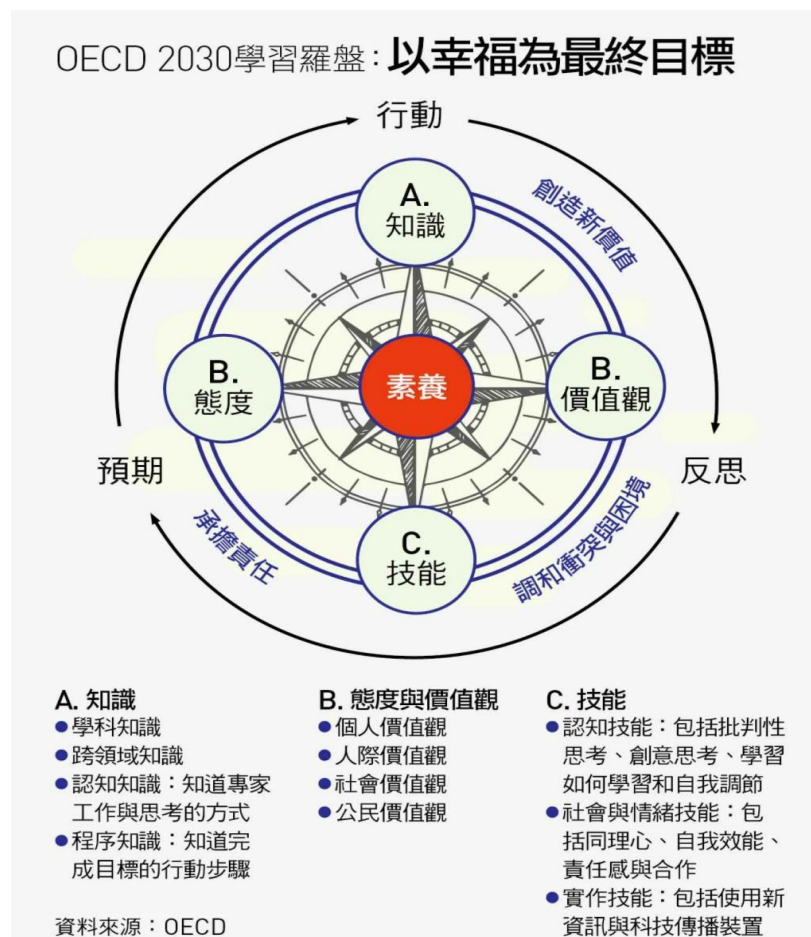


圖 1 OECD 學習羅盤 2030

資料來源：OECD (2019). p.6. 中文翻譯引自田孟心 (2020)。取自  
<https://www.cw.com.tw/article/5102554>

受到全球化素養導向課程與教學改革的影響，臺灣《2019 課綱總綱》亦以「核心素養」做為課程發展的主軸，提出「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」三大面向核心素養，其中「自主行動」強調個人為學習的主體，學習者應能選擇適當學習方式，進行系統思考以解決問題，並具備創造力與行動力。學習者在社會情境中，能自我管理，並採取適切行動，提升身心素質，裨益自我精進。「自主行動」主題軸之下包括「身心素質與自我精進」、「系統思考與解決問題」、「規劃執行與創新應變」項目（教育部，2021）。參見表 1。

表 1 《2019 課綱總綱》「自主行動」核心素養具體內涵

核心素養項目	國民小學教育	國民中學教育	高級中等學校教育
A1 身心素質與自我精進	E-A1 具備良好的生活習慣，促進身心健全發展，並認識個人特質，發展生命潛能。	J-A1 具備良好的身心發展知能與態度，並展現自我潛能、探索人性、自我價值與生命意義、積極實踐。	U-A1 提升各項身心健全發展素質，發展個人潛能，探索自我觀，肯定自我價值，有效規劃生涯，並透過自我精進與超越，追求至善與幸福人生。
A2 系統思考與解決問題	E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。	J-A2 具備理解情境全貌，並做獨立思考與分析的知能，運用適當的策略處理解決生活及生命議題。	U-A2 具備系統思考、分析與探索的素養，深化後設思考，並積極面對挑戰以解決人生的各種問題。
A3 規劃執行與創新應變	E-A3 具備擬定計畫與實作的能力，並以創新思考方式，因應日常生活情境。	J-A3 具備善用資源以擬定計畫，有效執行，並發揮主動學習與創新求變的素養。	U-A3 具備規劃、實踐與檢討反省的素養，並以創新的態度與作為因應新的情境或問題。

資料來源：教育部（2021）。十二年國民基本教育課程綱要總綱。頁 5。

在全人教育理念下，「自主行動」核心素養的落實，是在社會脈絡中培養一位自我管理的獨立個體，落實個人良善的自我人格發展與發揮潛能，因應變遷與創新。「自主行動」核心素養的內涵包括「自我調整學習」（self-regulated learning, 簡稱 SRL）是個人進行認知學習活動的機制，學習者擬定學習計畫，後設認知監控自己學習方法與學習策略的有效性，包括內在自我知覺的改變和外在解決學習與生活各種問題的行動力。此外，「自主行動」還包括主動學習與創新求變，以及追求至善與幸福人生。從上可知，臺灣《2019 課綱總綱》提出的「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」核心素養，與 OECD 提出的「2030 學習羅盤」



的素養概念與追求幸福為最終目標一致。

## 參、自主學習的定義、理論與教學策略

### 一、自主學習的定義

自主學習（SDL）一詞，最早起源於成人教育，係指學習者根據自己需求，設定學習目標，決定學習內容、方式、進度和資源，並為自己學習結果負責任的一種學習歷程（吳清山、林天祐，2005）。筆者依據 Brandt（2020）所提出自主學習包括自我調整、動機、個人責任和自主等四個向度（參見表 2）為架構，引用其他學者的理論觀點加以闡釋說明如下：

表 2 自主學習的向度、組成要素及操作型定義

向度	相關名詞	次向度	組成要素	操作型定義
自我調整	自律	認知歷程	工作記憶	診斷學習需求、設定學習目標、選擇適當的資源和策略、監控學習進展、進行調整、反思與評估、生產新知識。
	自我管理		抑制控制	
	自我控制		認知彈性	
	抑制控制		後設認知	
	努力控制	核心的自我評估	自我效能	管理情緒並維持自我控制的執行策略。
	自我優點 嚴謹		制握信念 情緒穩定	
意志力	恆毅力	復原力 企圖心 自我控制	面對挑戰時，展現復原力、企圖心，自我控制以維持熱情與堅持不懈。	
動機	意願 興趣	外在動機		發展與維持學習動機。根據智能和人格是可延展和改變的基本信念來運作。
		內在動機		
		成長心態		
個人責任	擁有權 責任感	擁有權		承認並接受一組對自我、他人和環境既定相關動作的後果。
	主動	倫理與誠信		依據一組強烈的道德價值和原則行動。
自主	能動	能動性		自始至終掌控和處理學習過程。
	獨立	選擇		在需要做決定時做出選擇。
		挑戰		選擇並處理具有困難度的挑戰事項。

資料來源：Brandt (2020). pp.7-8.

### （一）自我調整（self-regulation）

自我調整是指在學習任務中，個人能規劃、主導和控制自己的情緒（emotion）、思想（thoughts）和行為（behaviors）的能力。Bandura（1977）的社會認知理論很早就提出個人透過觀察他人和社會互動獲得知識，自我調整學習涵蓋三個過程，自我觀察（self-observations）、自我判斷（self-judgements）與自我反應（self-reactions）。Zimmerman（2002）開始探索個體學習者如何獲得這些認知楷模並成為專家，提出自我調整學習包括「預想（forethought）、表現（performance）、自我反思（self-reflection）」三個階段動態歷程循環模式，並且影響個人未來的表現。Pintrich（2004）提出自我調整模式包括四個階段：1.設定學習目標；2.監控和調整學習進度；3.進行調整或改變策略，以便達成目標；4.對任務進行反思以產生新知識。每個階段透過不同的學習模式影響著學習者自主學習的效能，而且歷程是循環的。

在認知歷程次向度上，自我調整的組成要素包括執行功能（executive function）、後設認知（metacognition）。執行功能技巧的發展是在我們額頭後方的「前額葉皮質」，這是腦部的執行長。執行功能包括工作記憶（working memory），抑制控制（inhibitory control）和認知彈性（cognitive flexibility），使我們能夠調整自我注意力，抑制他處干擾，調整自己的思考來符合不同的情境，解決問題和持續工作等行為能力，促使個體表現出高度的自律行為（邱珍琬譯，2017；徐永康、鄭同僚，2021）。執行功能是同時聚焦於幾種信息的能力，監控錯誤的能力，根據現有條件做最好決定的能力，必要時修改計畫的能力，不在疲憊時做匆忙決定的能力（Harvard university, 2020）。後設認知則是指從事學習活動時主動控制自我認知的高層次思考，將思考作為對象來進行思考（thinking about thinking），或將認知作為對象來進行認知（cognition about cognition）（Peteranetz, 2016）。

在核心的自我評估次向度上，自我調整包括自我效能（self-efficacy）、制握信念（locus of control）與情緒穩定（emotional stability）。Guglielmino（1978）將自主學習視為一種人格特質或能力，自我調整與人格特質中的嚴謹（conscientiousness）、情緒穩定有關。嚴謹通常係指個人對自己所追求的目標投入的程度。具嚴謹特質的人，通常表現勤奮、規律、計畫周詳，做事井然有序，且責任感重，能嚴以律己及秉持深思熟慮的態度，以盡力達成自己所設定的目標。情緒穩定係指個人面對負向情緒刺激之忍受程度。具情緒穩定特質者，較易

感到快樂、具善意、沉著、適應，能設身處地為他人設想，具備較佳的挫折容忍力（許育齡、許盛貴，2014）。

在恆毅力（grit）次向度上，自我調整包括復原力（resilience）、企圖心（ambition）和自我控制（self-control）。Duckworth 訪談各領域成功人士的實證研究發現：創造卓越成就的關鍵不是天賦，而是對目標維持長期的熱情與堅持不懈的恆毅力。恆毅力是排除萬難的勇氣和決心，在逆境和困境中勇於面對挫折，充滿熱情地觀察自己與他人，在所有事物中洞察與探究整合各種可行的方法，以達成人生目標（洪慧芳譯，2020）。

## （二）動機（motivation）

動機是想要參與學習活動的意願，源於一個人沉浸於有興趣的任務活動中獲得內在喜悅的心流（flow）狀態。「自我決定理論」（self-determination theory, 簡稱 SDT）認為，個人能勝任（competence）完成重要事情，與其他重要他人或成員建立互信、尊重和關懷的關係（relatedness），能自主（autonomy）設定目標與策略，滿足上述三種心理需求，可以轉化外在動機為內在的學習動機（Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000）。美國史丹佛大學心理學教授 Dweck 提出「成長心態」（growth mindset）是指一個人的能力是可以培養的，遇到困難時，願意接受挑戰，從挫敗中學習，進而持續成長（李芳齡譯，2019）。

## （三）個人責任（personal responsibility）

個人責任也稱為責任感、主動（initiative）和擁有權（ownership），是願意對自己的行為完全負責。表現出個人責任的學習者做事有誠信，不論面對什麼人或發生什麼事，都能夠遵循明確的倫理道德原則行事，確保思想、言語和行動一致。個人責任源於一種對自己、對在地環境和更大的社會有益的內在的渴望。個人責任受到社會環境脈絡的學習影響而連續不斷地發展。



#### （四）自主（autonomy）

自主是識別可用的選擇並對個人的學習負責、控制選擇的能力，透過持續的反思和評量做出較佳的選擇（Brandt, 2020）。如果個體的選擇是出於自己的意志便是自主，自主行動的當事人知道要為行動提供理由，而且此理由必須是在各種可能的選項中經過深思熟慮的判斷結果的行動。自主行動不會發生在社交孤立的情況下，而是在意識到自己需要的環境和社會動態下發生。自主學習者決定如何管理自己的生活，並在與外在環境和他人互動中創造個人認同。

綜上所述，從自主學習的四個向度可知，自主學習（SDL）包括自我調整學習（SRL），學校教師要循序漸進引導學生思辨「自主」的意涵，從深思熟慮自己選擇的理由，考量其他人的想法與需求後，方能做出自主決定和行動。其次，培養學生具備主動學習的動機與成長心態，增強 OECD 提出的「2030 學習羅盤」轉化型素養，讓學生因應不斷變化的社會和環境條件的挑戰，調和衝突與困境，有能力承擔責任採取行動，並創造新價值。

## 二、自主學習的理論

### （一）數位時代的社會共同調整學習

在全球網絡的數位學習（e-learning）協作環境下，Järvelä & Hadwin（2013）提出在電腦支援協作學習（Computer-Supported Collaborative Learning, 簡稱 CSCL）的環境中，有三種類型的調整學習有助於協作成功實施，分別是自己調整學習（SRL）、合作調整學習（Co-Regulated Learning, 簡稱 CoRL）以及社會共同調整學習（Socially Shared Regulated Learning, 簡稱 SSRL）。這三種類型的調整學習，都包含「察覺任務（my/your/our task perceptions）、設定目標與計畫（my/your/our goals and plans）、執行任務策略（my/your/our task strategies）、調適（my/your/our adaptation）」的調整學習歷程，筆者參考相關文獻分述之，參見圖 2。

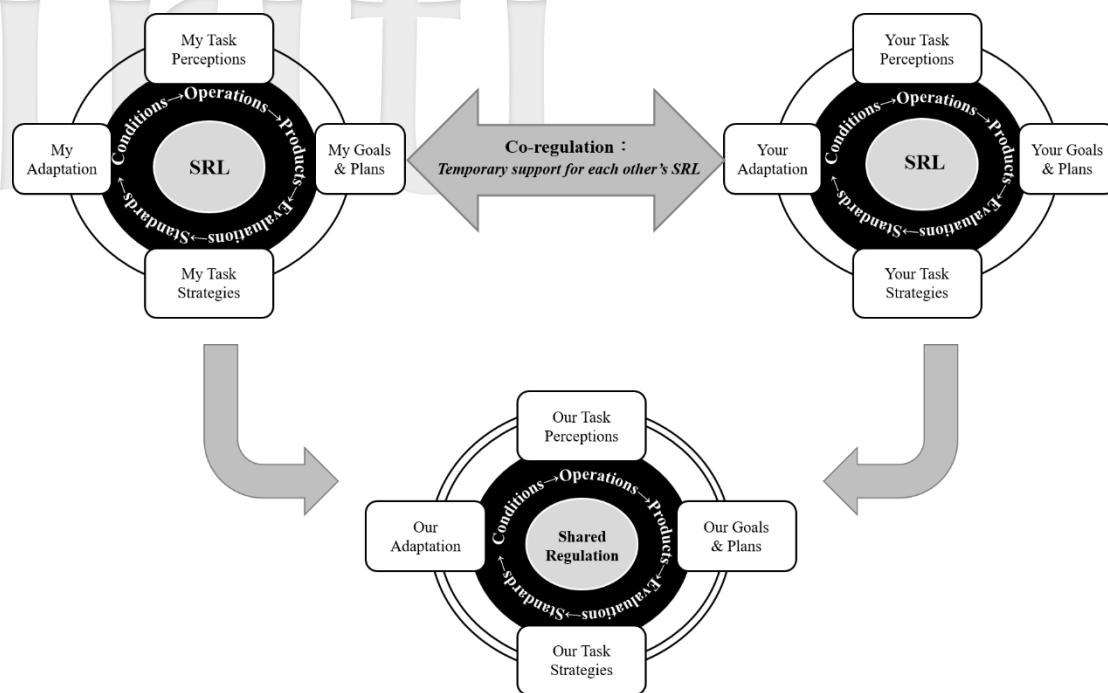


圖 2 社會共同調整學習模式

資料來源：Järvelä and Hadwin (2013). p.29.

### 1.自我調整學習 ( SRL )

SRL 是指在小組任務中，學生由「My 觀點」調整自己的認知、後設認知、動機和情緒以及行為，及與其他團體成員的互動與適應。SRL 是有意圖的目標主導學習，個體的任務透過後設認知去規劃、監控和控制學習歷程，監控是比較目前狀態與達成目標的差距，進行目標達成度的判斷（評鑑），透過回饋與有效的策略進行自我調整，SRL 受到環境脈絡、參與社會活動或情境學習的互動影響（Järvelä and Hadwin, 2013）。

### 2.合作調整學習 ( CoRL )

CoRL 係指同儕或小組成員互動時，學生能有適合的策略進行目標規劃、執行任務、反思和適應的協作學習。相較於學習者自己的認知和後設認知過程的 SRL，CoRL 是去聆聽「Your 觀點」，透過經驗豐富的同儕、教練或專家之間暫時的引導、提示和協助，共同承擔認知和後設認知思維的認知負荷，幫助學習者發展 CoRL 技能（Panadero, 2017）。

### 3.社會共同調整學習 (SSRL)

SSRL 是在協作環境下，團隊所有成員深思熟慮、有策略的溝通交流目標與計畫、執行任務、反思與適應 (Panadero, 2017)。雖然電腦支援協作學習有助於促進學習者主動參與學習與建構知識，但是協作也產生認知、動機、社會互動與環境的挑戰。為了有效能的協作，團隊所有成員用同理心去聆聽「Our 觀點」，不是只有「我的」或「你的」觀點或策略，而是知己知彼，協調建構我們的目標及計畫，執行更好的任務策略、共同監控、反思與成效評量。

綜上所述，SSRL 和 CoRL 的主要區別在於 CoRL 屬於「較不平衡的調整」(less balanced type)，由小組中的一位成員擔任領導者。SSRL 則是「參與式的調整」(jointly regulated type)，尊重差異，將成員不同的意見視為優點，透過團體所有成員一起協商我們的目標，並分享可以採用的策略以調整行動。SSRL 的所有成員會互動分享認知、後設認知、動機與情緒，從而促進彼此的學習與表現。

#### (二) 學習的批判理論觀點

學習型社會重建學習的概念，數位時代的社會共同調整學習，已經從個人學習的狹隘焦點，移轉到個人與團隊學習的整併，團隊學習成員在問題表達、專題探究、互惠教學、遠距教學等，在觀看他人如何學習的過程中展開自我調整學習、合作調整學習和社會共同調整學習，從批判的脈絡，探討學校的教與學實務的挑戰，以及呈現在教科書裡的世界觀與呈現在社群網路以及多媒體文本觀點之間的差異，進而創造新價值和新技能，思考真實情境如何應用與實踐益顯重要。

從學習的批判理論 (critical theory of learning) 觀點，當「學習」明顯地連結到未來社會的概念時，「學校教育模式」(the schooling model) 學習等於上學，而不是離開學校後持續學習。「文憑主義模式」(the credentialist model) 學習化約為獲取證書以就業，但是在流動和複雜化的職業結構中，證書已不足以作為行業的選擇依據。在數位網路時代「學習機會模式」(the access model) 將學習化約為個人選擇和連結到新科技，容許每一個人都「上線」進入網際網路學習，忽略了學習者的選擇判斷力、先前知識經驗的確認，學習者通常還無法承擔自己的學習計畫與學習責任，以及單靠自己有可能導向低層次的技能學習等問題 (丘愛鈴等譯，2004)。

### 三、自主學習的教學策略

#### (一) 自主學習素養導向教學模式與策略

以國小低年級生活課程為例，教師是學生的引導者與協助者，透過素養學習歷程「脈絡化的學習情境、教師交付或學生自訂的工作任務、學生自己思考或討論、學生使用方法和策略、學生採取行動和進行反思調整」的五大歷程教學策略，引導學生透過多次學習「表現、反思和調整」，逐漸深化累加素養的發展（國家教育研究院，2018）。筆者認為此自主學習素養導向教學模式，亦適用於中小學其他領域自主學習課堂教學實踐。參見圖 3。

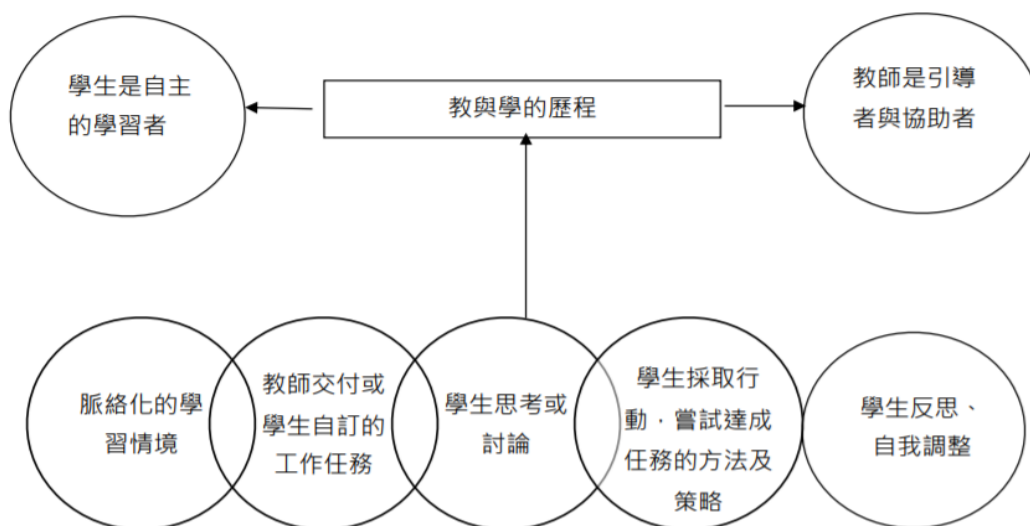


圖 3 自主學習素養導向教學模式

資料來源：國家教育研究院（2018）。頁 53。

#### (二) 自主學習「後設認知」教學策略

後設認知是對個體認知或人類認知的知識、覺察和控制，包括兩種主要成分，其一是「認知的知識」（**knowledge of cognition**），個體知道自己是一個認知的處理者，知道自己的思考歷程與採用的策略，包括三個次要成分：1.陳述知識（**declarative knowledge**）是有關人類學習與知道自己的學習風格的知識。2.程序知識（**procedural knowledge**）是使用策略的能力。3.條件知識（**conditional knowledge**）是知道什麼時候及為什麼要使用某個特定的技能或學習策略。其二是「認知的調整」（**regulation of cognition**）是個體如何運作與調整自己的學習機制，包括四個次要成分：1.計畫（**planning**）是在行動前，決定做事的步驟和選擇

適宜的學習策略，2.監控（monitoring）是有意圖的覺知自己的想法與注意的焦點，3.控制（controlling）是使用認知抑制來約束思考，4.評估（evaluation）是反思自己的工作成果，並將自己的表現與須達成的目標或標準做比較。後設認知的教學策略可以採用提示或示範進行間接教學或採用直接教學，後設認知教學策略的範例（Peteranetz, 2016）參見表 3。

表 3 「後設認知」教學策略的範例

後設認知教學		目的	數學範例	音樂範例
間接教學	提示	鼓勵或提示學生參與後設認知思考。	你如何得到你的答案？	你認為這首歌曲的哪個部分最難演奏？
	示範	用行動示範後設認知給學生看。	對我而言，應用題太艱深，所以我第一件事會畫圖呈現我的解題方式。	我忘記我們的調號裡有三個降調，我彈的是 E 調，而不是 E 降調。我打算在那個音符旁邊寫上變音標記，我就不會再忘記了。
直接教學	直接教學法	提供學生陳述、程序和/或條件知識。	你可以應用 FOIL 策略運算二項式乘法。FOIL 是首字母的縮寫。First 代表兩個未知數先相乘取最高次方，Outside 是指外面的數值相乘，Inside 是指內部數值相乘，Last 是指已知數相乘，這會協助你去記得將二項式中的所有項相乘。	你第一次演奏音樂前，應該注意音樂速度、拍子記號、調號、力度變化、還有出現在歌曲中的各種變音記號。
	教學優點	提供獲得新策略與應用後設認知的動機。	如果你能覺察和清晰表達解決問題所使用的步驟，你會很容易在不正確的答案中找出錯誤。	能分別聽到自己的樂器與其他樂器的聲音，有助於知道自己是否在歌調上，並與其他合奏者融為一體。如果每個人都能聽到自己的聲音，並在需要時做出調整，就能提高我們的整體演奏品質。

資料來源：Peteranetz, (2016). p.76.



## 肆、「深度學習」的意涵、理論與教學策略

### 一、深度學習的意涵

日本早稻田大學教授田中博之（2017）在《自主學習「深度學習」的實踐手冊》一書，提出深度學習與建構主義（constructivist）教學有關，學生開始投入某項任務的意圖和應用的學習策略有所不同。深度學習意圖在「理解」（understand）學習內容的核心概念與意義，強調的是新舊知識和跨領域知識的整合，而非使用機械式或背誦方式，「複製」（reproduce）學習內容的表層學習（surface learning）。

加拿大與紐西蘭學者 Fullan, Quinn, & McEachen（2018）定義深度學習（deep learning）是致力於發展每一位學生獲得品格（character）、公民意識（citizenship）、協作（collaboration）、溝通（communication）、創造力（creativity）、批判思考（critical thinking）等六大全球化能力（global competencies）的過程。當運用上述能力投入對學生和全世界有意義的任務和問題時，深度學習就實現了。

綜上可知，Fullan 等人（2018）提出的六種全球化能力描述了高層次認知思考和解決問題的複雜性，協作技能的熟練度，以及在建立學習目標時，關注學生的優勢潛能和需求，支持學習者創建具有挑戰性與參與性的增能學習。田中博之（2017）提出深度學習旨在引發學生內在的學習動機，透過連結先前知識來發現學習內容的意義，在學習環境上能活用圖書館以及資訊與通信科技（Information and Communication Technology，簡稱 ICT）進行問題導向學習，在學習評量上運用「評分規準」（rubrics）進行自我評量與同儕評量。上述深度學習的意涵、學習策略與增能任務，皆有助於提升學生的內在動機與成長心態，自我調整學習的後設認知與監控的高層次認知機制，以及面對挑戰能展現恆毅力和承擔學習責任的自主學習能力。

### 二、深度學習的理論

Fullan 等人於 2018 年提出深度學習四大重要關鍵設計要素，分別是學習夥伴關係（learning partnerships）、學習環境（learning environments）、數位科技應用（leveraging digital）及教學法實踐（pedagogical practices），此四項要素相互關聯且相輔相成，參見圖 4，筆者引用其他學者觀點或臺灣實務經驗，說明如下。

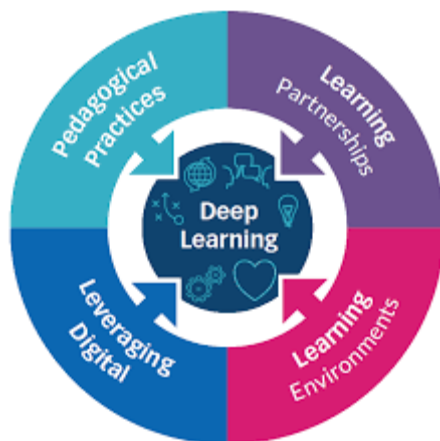


圖 4 「深度學習」設計的四要素

資料來源：Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). p.102.

#### （一）學習夥伴關係拓展深度學習新視野

深度學習重新聚焦學習夥伴關係對學習的重要性，學生、教師、家長和社群的專家學者在學習過程中扮演新的角色，並培養新的學習關係。教師的新角色從講述者轉變成促進者（*facilitator*）以及更有影響力的激發者（*activator*），能建立良好的師生關係，運用思考鷹架和選擇真實情境的學習任務，或邀請專家協同教學，讓學生有機會從不同學習夥伴的觀點學習，拓展深度學習新視野。學生是共同設計者和共同學習者，在合作關係中設定明確的學習目標和期望，發展出自我調整、毅力和歸屬感的學習夥伴關係，逐漸形成學生主體性和自主性並承擔學習責任，透過同儕鷹架與反思回饋，評量自己和團隊的學習進展情形（Fullan et al., 2018; Quinn et al., 2019）。

#### （二）創造以學生為中心具有互動性和生產力的學習環境

深度學習思考如何將傳統課堂轉變為能夠培養學生好奇心、創造力、想像力和創新的學習文化環境？學生是富有好奇心和相互關聯的合作者，教師提供學生彈性的物理環境和虛擬環境，為自主學習、小組任務或全班學習創造具有互動性和生產力的（*interactive and productive*）學習環境，學生可以選擇在安靜的空間進行思考和認知學習，或在動態的專科教室或社區進行調查、探究、溝通與記錄。教師有意識地建立主動學習的學習文化，可以從賦予學生選擇權以提升其自主性，從小組協作探究的技能與溝通互動增進人際關係，而當學生面對稍有困難度的挑戰任務時，有助於發展其創造力和問題解決能力（Fullan et al., 2018）。

### （三）善用數位科技增進參與動機與創造新知識

深度學習思考如何善用數位科技提升參與動機與創造新知識，並能應用科技解決學習困境或生活情境問題？培養學生善用數位科技來深化學習，連結在地與全球資訊，增進參與動機與創造新知識。例如，我國教育部為學習扶助建置「因材網」，為提供教師研習與數位教材建置「教師 e 學院」、「教材資源網」。2021 年臺北市政府教育局建置的「臺北酷課雲」數位學習資源平臺，實現給所有人「教育機會均等」的教育理念，榮獲 2021 年全球 ICT 卓越獎（WITSA Global ICT Excellence-E-Education & Learning Award）（黃國甦，2021）。該網頁（[https://cooc.tp.edu.tw/about\\_cooc](https://cooc.tp.edu.tw/about_cooc)）提出「新學習定律」，（新學習）<sup>不設限</sup> = （自主 x 翻轉 x 躍升），意即集結教師團隊之力量，融入數位學習方式培養學生自主學習與推動教學翻轉，讓學習不設限，使自主學習和深度學習成效往上躍升，發展無限可能。

### （四）實踐新教學法提升學生後設認知與發展深度學習的能力

深度學習實踐新教學法是融合有效的教學實踐（effective pedagogical practices）與新興創新實踐（emerging innovative practices），促進真實生活中新思考以及知識的創造和應用。教學教師以創新思維實踐新教學法，創造更為豐富的學習單元和學生深度學習的實踐行動，例如，融合合作學習、探究學習、專題學習或問題本位學習等有效的教學實踐，以及協作設計學習夥伴、混成學習、線上學習、主題討論、視訊會議等新興創新實踐。教師透過上述新教學法的實踐，使用證據本位實務（evidence-based practices）與真實體驗來設計學習任務與學習歷程，提供學生選擇以增進參與動機，並能運用各種學習與評量策略讓學生在自我反思與同儕回饋的循環歷程中，提升後設認知和發展深度學習的能力（Fullan et al., 2018）。

## 三、深度學習的教學策略

Vygotsky（1896-1934）的社會文化觀點（sociocultural perspective），提出學習是一種社會建構的歷程，強調學習者的價值觀與態度、認知發展與思考技能或行為表現等，是透過社會互動來學習。佐藤學採納 Vygotsky（1978）提出的「近側發展區」（zone of proximal development）和「鷹架」（scaffolding）概念，重新定義「學習」是透過與事物、他人、自己的相遇與對話，構築世界、同伴與自己，

實行三位一體「關係與意義不斷編織」的永續過程。具體化實踐的方法為：1.透過體驗學習（experiential learning）動手實作與教育內容相遇與對話，經由對話產生學習，深入理解學習領域的核心概念和技能。2.透過「協同學習」（collaborative learning），教師成為學習專家，在課堂中進行聆聽對話、串聯思考、返回教材知識概念，使學生的思考更深刻；以教科書程度的「共有課題」與「伸展跳躍的課題」來設計教學內容。3. 透過自我對話的「反思學習」（reflective learning），將已習得的知識與技能轉換為口語表達或作品來表現自我思考（黃郁倫、鐘啟泉譯，2012）。

日本文部科學省（2017a, 2017b, 2018）新修訂的《小學校學習指導要領》、《中學校學習指導要領》、《高等學校學習指導要領》分別自 2020 年、2021 年和 2022 年開始實施，提及教學應採用「主體的學習、對話的學習以促進深度學習」（主体的・対話的で深い学び）為目標來改革統一教學（一斉授業）。田中博之（2017）提出創造解決課題認知歷程的八個循環階段以促進「深度學習」，筆者整合相關文獻，闡釋說明如下。參見圖 5。

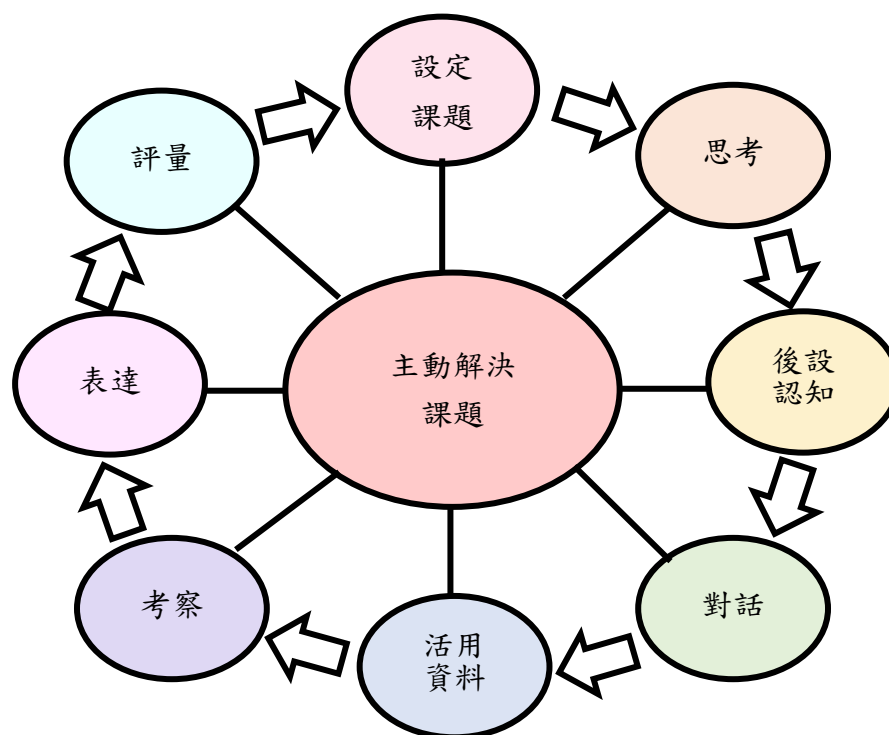


圖 5 「深度學習」解決課題的歷程  
資料來源：田中博之（2017），頁 29。

### (一) 設定課題

課題可以是主題、議題或問題，例如，疫情期間，新竹縣文山國小教師線上指導二位國小學生以「討人厭的小黑蚊」為探究主題，發現小黑蚊是吸血昆蟲，並提出改善環境減量控制與個人預防小黑蚊的防治方法，獲得「110 年度中小學線上數位閱讀專題探究競賽」國小組特優。教師與學生討論設定課題時，建議要掌握以下六個要點，進而聯繫「深度學習」，避免學生以突發其想的方式來設定課題：1.能連結和活用已學習過的知識或經驗去設定新的課題，進而設定假說並加以驗證；2.找出學習過的知識無法解決的事，想要挑戰與創新；3.從學長姐們著手過的學習案例中找出新的課題；4.採訪專家學者，找出重要性較高的課題；5.盤整課題是否有較多的實體或數位學習資源可以應用，較容易展現成果的學習成效；6.課題學會以後，能否應用於不同的情境，產生觸類旁通的學習遷移效果。

### (二) 思考

Bloom (1956) 認為思考技能可區分為基礎層次和高層次思考，高層次思考是複雜層次之思考，通常是批判思考、創造思考、問題解決，必須以基礎層次的思考為基礎。Anderson & Krathwohl (2001) 修訂新版教育目標分類的兩個向度，知識向度包括事實知識、概念知識、程序知識、後設認知知識，協助教師區分教什麼「學習內容」；認知歷程向度包括記憶 (remembering)、理解 (understanding)、應用 (applying)、分析 (analysing)、評鑑 (evaluating)、創造 (creating)，促進學生的學習表現進展與學習遷移。參見表 4。

表 4 修訂 Bloom 教育目標之新版分類

知識向度 \ 認知歷程向度	記憶	理解	應用	分析	評鑑	創造
事實知識	學習目標 1： 能表達自己目前使用 手機與電腦與家人之 間發生的衝突事件。					
概念知識				學習目標 2： 能分析個人目標與學習計畫執行 歷程記錄，評估與調整策略，以 培養自主學習與自律的能力。		
程序知識						
後設認知知識						

資料來源：Anderson & Krathwohl (2001). p.28.



從表 4 可知，在解決課題時，教師選擇較高層次的動詞去設定學習目標，以培養學生的思考能力。例如，在國中綜合活動領域「自主學習與管理」主題單元教學時，教師由學習目標「1.表達衝突事件」調整為學習目標「2.分析、評估、調整策略，以培養自主學習與自律的能力」。

### （三）後設認知

在後設認知方面，教師可以實施支持學生的學習監控策略，例如，教師可以示範或引導學生將自己的想法寫在概念圖、流程圖、心智圖等圖像組織，透過主要概念、次要概念、文字、圖像、顏色等多元表徵方式視覺化呈現知識，引導學生在學習歷程統整所學，連結概念和模式方法以監控自己的學習，協助學生建構意義，思考視覺化的概念組織如何改變自己對此主題的概念，使其可以自發性的去選擇使自己的思考活絡的方法，應用在生活或學習情境幫助學生主動學習，統整相關訊息和創意思考後，幫助學生做決定（田中博之，2017）。

### （四）對話

田中博之（2017）提出為避免對話成為聊天，教師應明示深度學習的小組對話包括「設定課題、分擔任務、深化思考、發現定律、形成意見、交流立場、形成共識、決定方法、協同實作、同儕評量」等十項目標。

### （五）活用資料

處在高度資訊化社會，學習者通過探究進而自主學習，喚起先備知識，蒐集有助於解決課題的文件、研究文獻、觀察紀錄、影像、照片、錄音等多種資料，鼓勵學生比較多種資料的共通點以及相異處，進而導出結論。教師引導學生一邊閱讀資料一邊思考什麼內容對解決課題會有幫助？目前欠缺什麼資訊？希望能進一步獲取哪些資料和數據？引用哪些論證資料，能增加發表的說服力？等問題，培養學生活用資料來解決課題的素養。

### （六）考察

在考察導出的解決方法是否妥當時，從不同視角切入或是逆向思考整個過程；不僅是探尋自然現象及社會現象的表面特徵，還要進一步探究其原因與因果關係，以及與其他事物的關聯性。讓學生明確地寫出支持研究架構與研究假設的

論證，並將其文章化，盡可能的去探求其客觀性。此時並不是僅列舉調查或實驗結果，必須回顧自己的研究假設是否和實際的研究結果一致，與相關理論或研究發現進行討論（田中博之，2017）。

### （七）表達

先讓學生參與撰寫原稿和課題報告，與同儕相互切磋琢磨，提出想法、作品、表現方法中需要改善之處，並將想法統籌合一，再進行發表。教師提醒學生掌握以下要點進行成果發表時，以增進表達能力：1.從聽眾角度構思簡報內容，並將思考視覺化呈現。2.注意說話的姿勢、動作、表情、音量、抑揚頓挫的清晰度等說話技巧。3.善用「倒三角型敘述」先講結論，接著重點摘要，最後才是內容說明。或以小論文「緒論（問題意識）、本論（理由、論證、例證）、結論（解決策略）」構成的三段論法發表。4.將發表的重點放在解決課題的過程上，明示自己的理由及論證以進行邏輯說明。5.分配好組員的分工合作，發表內容時展現自己的特色風格。6.重視與聽眾的互動與對話（田中博之，2017）。

### （八）評量

應用「促進學習的評量」（assessment for learning）的觀點，在評量階段納入自我評量與同儕互評，批判性檢視資料與作品，知道自己現在的學習狀況與學習目標的差距，以及思考有哪些更好的方法可以邁向學習目標的達成。其次，應用「評量即學習」（assessment as learning）的觀點，讓學生們自己去思考和設計「評分規準」，並以此連結學習目標，讓學習與評量一體化，有助於提升學習動機與自主學習。最後，「學習結果的評量」（assessment of learning）並不是一個單元的結尾，而是讓學生思考「學習延伸」，回顧自己的學習成效或困境，展望下一次自己想如何參與學習，想要習得什麼樣的能力等未來的課題，藉由思考下一次的自我成長課題，培養學生終身學習的想法與行動。

綜上所述，自主學習與深度學習是二十一世紀邁向終身學習的新趨勢，臺灣《2019 課綱總綱》提出的「自發、互動、共好」理念，與日本新學習指導要領實施之「主體的學習、對話的學習以促進深度學習」的目標相符合，「自發」即是主體的學習，是允許學生依自己的速度進行閱讀、思考並說出自己的想法；「互動」是透過學生在小組說給同學聽，在具有溝通性質的互動分享體驗歷程中，增進主題/議題/問題的多元觀點和新價值；「共好」是社會參與與實踐行動，促進個

人與社會共同福祉。

## 伍、結論與建議

二十一世紀受到全球化網際網路與社會急遽變遷的影響，從學生中心理念重新思考學習者與教師的角色，增加了更多學習與教學的彈性與可能性，進行自主學習與深度學習設計。未來的學習，無論是師資職前教育課程或在職教師進修課程，自主學習和深度學習都是邁向終身學習的重要路徑與學習新趨勢。本文歸納五項研究發現：（一）全人教育理念之「自主行動」核心素養的內涵包括自我調整學習、主動學習與創新求變以及在個人成長歷程中追求至善與幸福人生。

（二）「自主學習」概念包含自我調整學習、動機、個人責任、自主等四個向度。

（三）自我調整學習、合作調整學習、社會共同調整學習等三種類型的調整學習，有助於電腦支援協作學習成功實施。（四）深度學習設計包括學習夥伴關係、學習環境、數位科技應用及教學法實踐等四項要素。（五）社會文化觀點創造「深度學習」解決課題歷程的八個循環階段的教學策略。根據上述結論，提出以下三點建議供參：

### 一、教師成為「自主學習」的學習專家，增強學生的轉化型素養

教師先內化「自主行動」核心素養，成為自主學習的專家，才能培養學生成長心態，設定學習目標，為理解而學習，教導學生自我調整策略，支持學生發展監控與後設認知策略，面對挫折時的恆毅力和意志力，並逐漸承擔學習的個人責任。OECD 提出「學習羅盤」隱喻概念的啟示，教師除了設計整合概念理解、技能實作、態度與價值觀的素養導向教學之外，還要增強學生的「轉化型素養」，讓學生在社會變動快速的挑戰中，從教師提供示範或教學鷹架到逐步釋放責任，讓學生在社群互動中調和衝突與困境，在認知衝突時創造新價值，進而追求個人與社會至善與幸福人生為目標。

### 二、教師成為「深度理解」的激發者，師生共同設計與實踐行動方案

數位網路時代的教師需具備跨領域、跨校或跨國協作設計、問題解決學習、專題式學習、合作探究學習等學習任務的能力，因此教師的跨領域專業與資訊科技素養需要與時俱進，聯結跨領域教師、專家和社會資源的學習夥伴關係拓展新視野，創造以學生為中心具互動性和生產力的學習環境，善用數位科技增進參與

動機與創造新知識，讓學生有機會在彈性學習課程或寒暑假進行專題學習，探究真實情境問題或挑戰，對話討論改善問題的實踐行動方案，提升學生後設認知與發展深度學習的能力，師生共同展現全球公民素養的行動力。

### 三、教師將社會情緒學習融入學習主題，培養正向支持的學習文化

在人工智慧（AI）時代，學習者善用科技新技能，可以獨立或協作方式來設定目標，規劃學習和選擇資源，進行監控和評量進步情形，但也容易發生分心、拖延或無法自主學習等問題。因此，在遠距教學電腦支援協作學習情境，建議教師將社會情緒學習融入學習主題中，以型塑班級正向支持的學習文化，引導學生懂得自我激勵與調整情緒，學習時間管理和調整學習策略，或化解網路人際衝突，提升學生選擇網路社群的判斷力，避免使用科技同時做多項工作，造成工作記憶超載、思考的斷續品質和注意力不集中等問題，增進學生在認知調整、自我情緒與壓力管理、社會互動與人際溝通技巧以及負責任做決定等良好的行為能力。

## 參考文獻

- 文部科学省（2017a）。小学校學習指導要領（平成29年3月告示）。
- 文部科学省（2017b）。中学校學習指導要領（平成29年3月告示）。
- 文部科学省（2018）。高等学校學習指導要領（平成30年3月告示）。
- 丘愛鈴、林佩璇、周淑卿、張鎧焜（譯）（2004）。未來的課程：從「新教育社會學」到學習的批判理論（M. F. D. Young 原著，出版於1998年）。臺北市：學富。
- 田中博之（2017）。アクティブラーニング「深い学び」実践の手引き。東京都：教育開発研究所。
- 田孟心（2020）。《PISA 考題搶先看》OECD 教育主席：家長們經常想把一切都留在過去。天下雜誌，40，取自 <https://www.cw.com.tw/article/5102554>
- 吳啟綜（2021年11月10日）。國語日報社2021遠距上課經驗問卷調查，逾六成學生居家學習易分心，四成近視惡化。國語日報，頭版。
- 吳清山、林天祐（2005）。教育新辭書。臺北市：高等教育。
- 李芳齡（譯）（2019）。心態致勝：全新成功心理學（C. S. Dweck 原著，出版於2007年）。臺北市：天下。
- 周玉秀（2021年7月17日）。疫情下的學習，重視學生心理輔導。國語日報，13版。
- 邱珍琬（譯）（2017）。數位時代0-12歲教養寶典（K. Goodwin 原著，出版於2016年）。臺北市：遠流。



- 洪慧芳（譯）(2020)。恆毅力：人生成功的究極能力（A. Duckworth 原著，出版於 2018 年）。臺北市：天下雜誌。
- 徐永康、鄭同僚（2021）。探討素養教育之學習場域行為觀察指標：以 Montessori 之 GDERS 量表為例。《課程與教學季刊》，24（2），1-20。
- 國家教育研究院（2018）。十二年國民基本教育課程綱要國民小學生活課程課程手冊。新北市：國家教育研究院。
- 教育部（2021）。十二年國民基本教育課程綱要總綱。臺北市：教育部。
- 盛群力、陳倫菊、舒越（譯）(2020)。深度學習：參與世界，改變世界（M. Fullan, J. Quinn, & J. McEachen 原著，出版於 2018 年）。北京：機械工業。
- 許育齡、許盛貴（2014）。運用「做中悟」協助學習者開展再造性與創造性想像力。《教育學刊》，42，231-265。
- 黃郁倫、鐘啟泉（譯）(2012)。學習的革命：從教室出發的改革（佐藤學原著，出版於 2000 年）。臺北市：天下雜誌。
- 黃國甦（2021 年 11 月 15 日）。臺北酷課雲獲全球 ICT 卓越獎。《國語日報》，頭版。
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bloom, B. S. (1956). *Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Mckay.
- Brandt, W. C.(2020). *Measuring student success skills: A review of literature on self-directed learning*. Dover, NH: National Center for the improvement of Educational Assessment.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). *Deep learning: Engage the world change the world*. Corwin Publishers.
- Guglielmino, L. M. (1978). Development of the self-directed learning readiness scale. *Dissertation Abstracts International*, 38 (11A), 6467A (University Microfilms No. AAC78-06004).
- Harvard University (2020). *Topic: Executive function*. Retrieved from <https://developingchild.harvard.edu/resourcetag/executive-function/>
- Järvelä, S., & Hadwin, A. (2013). New Frontiers: Regulating learning in CSCL. *Educational Psychologist*, 48(1), 25-39. DOI:10.1080/00461520.2012.748006
- OECD (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. Retrieved from <https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/>



- OECD (2019). *OECD learning compass 2030*. Retrieved from <https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in psychology*, 8, 422. Retrieved from <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.0042212>
- Peteranetz, M. S. (2016). Fostering metacognition in K-12 classrooms: Recommendations for practice. *The Nebraska Educator: A Student-Led Journal*, 31, 64-86. doi:10.13014/K21Z429D
- Pintrich, P. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.
- Quinn, J., Meechen, J. J., Fullan, M. Gardner, M. & Drummy, M. (2019). *Dive into deep learning: Tools for engagement*. Corwin Publishers.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of Higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70.