

科技部補助專題研究計畫報告

提升中小學生閱讀的後設認知能力：整合心理模型、文本大數據、自動測評工具與適性教學方案-總計畫暨子計畫五：提升自律與自主閱讀能力：以後設認知為基礎的智慧型閱讀歷程檔案建立、歷程檔案大數據分析工具與教學方案評估(第3年)

報告類別：精簡報告
計畫類別：整合型計畫
計畫編號：MOST 107-2511-H-003-022-MY3
執行期間：109年08月01日至110年07月31日
執行單位：國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系(所)

計畫主持人：宋曜廷
共同主持人：陳柏琳、柯華葳

計畫參與人員：碩士級-專任助理：藍意茹
學士級-專任助理：林凱楹
碩士班研究生-兼任助理：黃品閑
博士班研究生-兼任助理：林維駿
博士班研究生-兼任助理：張丹
博士後研究-博士後研究：林淑晏
博士後研究-博士後研究：廖家寧

本研究具有政策應用參考價值：否 是，建議提供機關
(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)
本研究具影響公共利益之重大發現：否 是

中華民國 110 年 10 月 29 日

中文摘要：閱讀的自律與自主學習，意旨在閱讀過程中根據自身的閱讀行為和表現，自己擬定適當的閱讀策略，以幫助進行閱讀理解。近年來有若干強調閱讀自律自主學習的方案頗受實務界重視，例如Concept-Oriented Reading Instruction透過檔案評量的記錄，提升學生的內在動機與自我效能，對學生的自律自主學習有很好的效果。

總計畫統整了三大研究軸線：

1. 驗證後設認知能力的理論問題，特別是與閱讀能力之間的因果關係（子計畫一主責）。
2. 建立閱讀後設認知相關的摘要、整合詮釋、和評鑑批判自動化評量與自動化教學回饋工具（子計畫二、三、四主責）。
3. 建立整合閱讀計畫、後設認知回饋、與閱讀成長歷程的閱讀歷程檔案系統，並驗證其長期使用效益（子計畫五主責）。

子計畫五的目的有三：

1. 建立智慧型數位閱讀檔案平台，提升學生自律自主閱讀能力；
2. 發展以量化數據描述質化閱讀歷程的學習分析技術，建立視覺化的學習歷程進展指標；
3. 設計配合數位閱讀檔案的教學模式，並探討此教學模式對學生自主自律閱讀動機和成效的影響。

子計畫五的研究結果顯示，學生經過半年在SmartReading系統上的學習後，閱讀能力有明顯提升，但對於規劃力及執行力，掌握的並不好。尤其對於中低年級的受試者來說，還需仰賴教師正確且適時的引導，才能培養孩子自律的能力；但中高年級受試者大多的閱讀行為，已經可以自律，教師只需要以多鼓勵讚美的方式，提醒孩子有效的完成閱讀。

中文關鍵詞：後設認知、數位閱讀檔案歷程、摘要、整合詮釋、評鑑批判、自動化評量工具、自動化教學回饋工具

英文摘要：Self-regulated and autonomous reading refers to the process in which a reader develops, according to their reading behavior, their own reading strategies of reading comprehension. In recent years, a number of programs emphasizing self-regulated reading have gained considerable attention in the field. For example, Concept-Oriented Reading Instruction can enhance students' intrinsic motivation and self-efficacy through assessment records of their reading.

The general project consolidated the three research themes:

1. To examine meta-cognitive theories, especially the causal relationship between reading ability and metacognition. (Research theme of Sub-project 1).
2. To develop automatic assessment and adaptive feedback tools for text summarization, integration and

interpretation, as well as text evaluation and criticism.
(Research themes of Sub-project 2, 3, and 4).

3. To establish an on-line reading portfolio platform that integrates reading plans, metacognitive feedback, and reading progress, and to validate its long-term benefits.

Sub-project 5 has reached three goals:

1. To establish a smart digital reading portfolio platform, and enhance students' self-regulation and self-efficacy;
2. To develop learning analytics that describe qualitative reading activities with quantitative indices, and establish visualized learning progress indicators;
3. To design teaching models that focus on the use of electronic reading portfolios, and investigate the influence of the models on the motivation and achievement of students' reading caused by the implementation of self-regulation-oriented reading instructions.

The research results of Subproject 5 show that after half a year of reading on the SmartReading system, students' reading ability has improved significantly, but they have not mastered the planning and execution skills. For the middle and low grade subjects, it is necessary to rely on the teacher's appropriate and timely guidance in order to develop the child's ability to self-discipline. The middle and high grade students can mostly self-discipline. Teachers only need to encourage and praise them in order to remind them to complete the reading effectively.

英文關鍵詞：Metacognition, e-reading portfolio, summary, integration and interpretation, evaluation and criticism, automatic assessment tools, automatic adaptive feedback tools

整合型計畫：「提升中小學生閱讀的後設認知能力：整合心理模型、文本大數據、自動測評工具與適性教學回饋」之總計畫暨計畫五：「提升自律與自主閱讀能力：以後設認知為基礎的智慧型閱讀歷程檔案建立、歷程檔案大數據分析工具與教學方案評估」

壹、前言

近年來，世界各國都在推廣閱讀，如，4月23日「世界閱讀日」(World Book & Copyright Day)、世界書香日等活動，每個國家都會舉辦各種不同的活動來慶祝，其主要目的是希望能夠帶動閱讀風氣，而我們都知道「閱讀」能夠增廣視野，培養學生思考能力，其重要性不可言喻；然，要訓練學生養成良好的自律自主的閱讀習慣，甚為重要(宋曜廷、阮靖芳，2019)。李家同(2015)在《大量閱讀的重要性》一書中，也提及「閱讀應該是不受任何的限制，是隨興自在地看自己想看的書。一定要大量的閱讀才有助於提升基本能力。」(李家同，2015)，由此可知，閱讀的能力非常重要，養成閱讀能力之前，就必需要保有閱讀的樂趣，有了閱讀的動機與樂趣，自然而然，就可以培養自律閱讀(self-regulated reading)習慣的建立。而閱讀的自律與自主學習(self-regulated and autonomous reading)，意旨在閱讀過程中能根據自身的閱讀行為和表現，自己擬定適當的閱讀策略以解惑或搜尋其他的資訊，以幫助進行閱讀理解(Baker, 2003)。

同時在發展自律學習的教學活動時，須注意提升學生自律學習的後設認知，動機和行為，當學生缺乏學習的動機時自律學習的效果無法彰顯(Zimmerman, 1990)。近年來有若干強調閱讀自律自主學習的方案頗受實務界重視，例如 Concept-Oriented Reading Instruction (Guthrie et al. 2007) 調以長期的方式，透過檔案評量的記錄，提升學生的內在動機、知覺到自主性、自我效能、合作、目標追尋等能力，對學生的自律自主學習有很好的效果。

有鑑於此，本計畫透過五個子計畫的相互合作，提供學生數位的適性化的閱讀，選擇符合自己的興趣及能力的書籍進行閱讀，完成摘要心得的撰寫，並透過數位歷程學習檔案建立的方式，訓練學生如何做規劃和執行自己的閱讀目標，提升閱讀能力，以培養學生成為閱讀自律自主的學習者。

貳、研究目的

關於 Smartreading 閱讀平台中，透過數位化的閱讀歷程檔案所建立的閱讀情況，主要目的有三：

1. 透過適性化的閱讀推薦，學生能夠依照自己的閱讀能力進行書籍難易度的選擇與挑戰，以增加閱讀的興趣。
2. 透過閱讀後進行摘要心得的撰寫，能夠促進學生的閱讀能力發展，以提升閱讀能力。
3. 透過閱讀歷程了解學生在閱讀的過程與行為，由教師適時引導學生做完善的規畫並確實的執行，訓練學生閱讀的自律自主。

參、文獻探討

一、自律自主閱讀

教育心理學者多將自律自主閱讀的內涵劃分為三大層面來探討，分別是後設認知（Metacognition）、策略使用（Strategy use）、以及各種動機意念（Motivation）（Pressley, 1995; Schunk & Ertmer, 2000; Sperling, Howard, Staley, & DuBois, 2004）。自律自主閱讀的第一個層面，也就是後設認知（Metacognition）最早是在 1976 年由美國心理學家 John H. Flavell 所發表（Flavell, 1976），Flavell 提倡教育者應了解到，後設認知對於學習能否成功扮演了決定性的角色。他將這種高等認知，也就是學習者對於自己的知識與能力的認知稱為“後設認知”，並認為自律自主的學習（Self-regulated learning）其實是一種後設認知的監控（Metacognitive monitoring）。後來的研究者們開始細探這種高等認知，對於後設認知的定義又可分為知識（Knowledge of cognition）與管控（Regulation of cognition）兩部份。對於認知的知識是指學習者對於自己的所知以及閱讀方式的自我認知，而認知的管控則是閱讀者能夠管控自己的所知與閱讀方式的程度。

對於認知的了解（i.e., Knowledge of cognition）又可分為三大類（Paris et al, 1984）：陳述性知識（Declarative knowledge）是指對於自己閱讀能力的高低是否知曉；程序性知識（Procedural knowledge）可幫助閱讀者解決閱讀時遇到的障礙；而擁有條件性知識（Conditional knowledge）的閱讀者則知曉在何時或何處應該使用何種閱讀技巧。

閱讀的後設認知除了指對於自身的所知與閱讀方式的認知外，也包含如何管控自己的所知與閱讀方式，並可分為五種成份（Schraw & Dennison, 1994）：一、計畫（planning）：此管控能力展現於開始閱讀之前，包含設定閱讀目標、設定閱讀計畫以及分配時間與注意力等閱讀資源；二、選取（Selecting）：為了有效處理訊息，選擇使用各種不同的閱讀技巧與對各種技巧使用順序上的安排；三、監控（Monitoring）：指個體能夠對於自我的學習或閱讀技巧加以評估；四、修正（Debugging）：用以改正理解或表現上的錯誤的技巧；五、評鑑（Evaluating）：在閱讀後，分析所使用的閱讀技巧的成效。

閱讀策略則包含（Van Meter, 2001; Afflerbach, 1990）：一、練習策略（Rehearsal strategies）：指反覆進行同樣的認知操作，例如重複閱讀較難理解的片段，透過再次的訊息處理，以求理解；二、注意策略（Attentional strategies）：指在閱讀時能夠維持或投注適當的注意力；三、組織策略（Organizational strategies）：能將文章的訊息加以重新組織，成為適合自己記憶或使用的知識；四、建構策略（Construction strategies）：透過各種手段，建構出作者在文本中未明白顯現的內隱含意；五、精緻策略（Elaboration strategies）：精緻化策略能幫助閱讀者，將文本內部的各種訊息加以組織後，使得新知識與舊知識（也就是閱讀者的先備知識）產生連結，達到將訊息儲存在長期記憶（long-term memory）中的目的。

精緻化策略的手段包括使用自己的話語重新表達出文本的涵意、為文本做出摘要、與已有的知識內容比較或對比等。精緻化策略是所有閱讀策略中最高階的認知能力，是閱讀的最高目標。

二、自律自主閱讀的培養

自律學習，根據 Bandura (1977) 的理論，提到個人預期效能的認知因素影響行為動機。此外也提出了主動建立目標、自我評鑑、自我增強可建立及維持行為的動機。而 Zimmerman 等人 (2000) 提出自律學習策略是一個學習的循環 (圖 1)。其循環包含自我評價與監控、目標設定與策略規劃、策略的實行與監控、策略結果的監控四個部份。以下針對四個部份進行說明：

- A. 自我評價與監控：學生透過之前的表現結果觀察記錄，判斷個人的狀態效能。
- B. 目標設定與策略規劃：學生設定自我的學習目標，並規劃尋找學習策略達到目標。
- C. 策略的實行與監控：學生在有系統性情境下執行策略，並且隨時監控精確性。
- D. 策略結果的監控：學生針對學習結果跟歷程進行分析，並且決定該策略的效能。

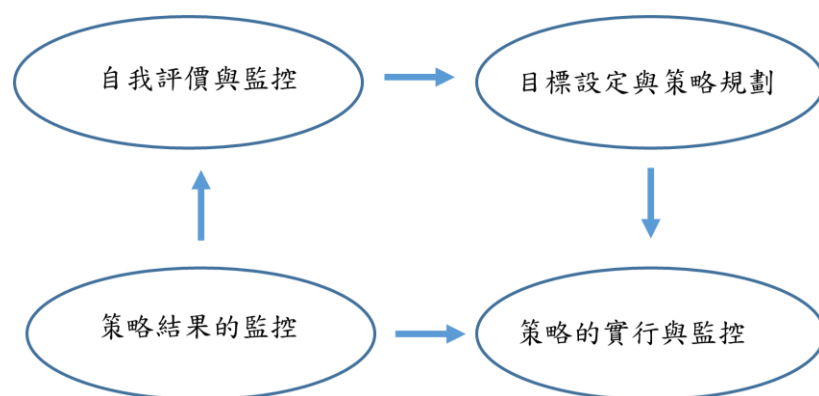


圖 1 自律學習循環模式

若閱讀學習透過此循環，學生可以不斷的針對自己的行為作有效率的調整，不斷的提升自我的閱讀學習能力，達到自主自律閱讀的目的。在自律閱讀學習的培養上，其中一種重要的方法是閱讀歷程記錄。Moore & Knight (2014) 的研究顯示，做好個人閱讀歷程記錄 (包括心得、作品記錄等等) 的學生，在閱讀測驗的成績表現優於未做好閱讀歷程記錄之學生。且在數位化的學習新興的趨勢下，電腦化閱讀教學的結果比傳統紙本上的教學方式有效 (Lenhard, Baier, Endlich, Schneider, & Hoffmann, 2011)。電子化的閱讀歷程記錄，有效的改善學生之閱讀狀態。學生由一而終的對於學習負責，包含目標設定、組織化學習及透過歷程記錄做到自我調節，到最後達成目標。一再顯示閱讀歷程記錄能夠有效的培養學生自主學習的能力 (Abrami et al., 2013; Meyer et al., 2010; Yastibas & Yastibas, 2015)。

肆、研究方法

在子計畫五所要建立的是「提升自律與自主閱讀能力：以後設認知為基礎的智慧型閱讀歷程檔案建立、歷程檔案大數據分析工具與教學方案評估」，預計三年的時間完成，然，在第三年的開發過程中，主要是針對閱讀歷程檔案學習分析工具，以及閱讀五力指標持續修正與精進。透過閱讀檔案的改進，讓學生更能清楚了解自己的閱讀脈絡，以提供教師了解學生的閱讀是否達到自律自主，並適時提供教學引導與輔助。

一、受試者背景與實驗過程

本計畫以南部某所高級中學（附設小學）的小學二年級到高中一年級，一共有 442 人參與此次的研究，研究對象分別在 2020 年 3 月到 2020 年 9 月，皆完成了兩次中文適性閱讀能力檢測(DACC)。透過檢測後，受試者開始進行兩個學期共二十四周的閱讀，從閱讀歷程檔案可看其受試者在閱讀期間表現的軌跡，並深入了解受試者的閱讀五力的發展情形。

二、研究工具

(一) 發展閱讀五力計算公式

本系統建立的主要目標在於完整紀錄學生從初始至長時間閱讀累積的過程中，所有閱讀的歷程行為表現，並以自動評量與回饋技術，進而培養學生形成閱讀習慣，增進閱讀能力，以成為自律與自主的學習者。閱讀五力是為適用於跨領域且長期閱讀學習之五向度能力，分別為「閱讀規劃力」、「閱讀執行力」、「閱讀成長力」、「閱讀精進力」與「閱讀博學力」。



圖 2 閱讀五向力模擬圖

如圖 2 之雷達圖，呈現閱讀五向度能力與學生閱讀學習累積之關係。在此關係圖中可得知，五向度能力是的關係並非獨立互不干涉。五向度能力藉由彼此的交互作用，相互影響，在培育學生閱讀力成長的過程中，具有相互牽連的關係。透過閱讀歷程中重要的指標與時序程序，研發閱讀力五向度。以下依照進入閱讀系統中的程序步驟進行五向度能力說明：

1. 閱讀規劃力

此向度為學生是否可以掌握自己當前的閱讀程度，進而透過對自身的閱讀程度的評鑑與理解，選擇一本適合自己當前閱讀水平的書籍，並做良好且合乎於實際的規劃的能力。首先系統藉由先前研發之 DACC 中文閱讀能力測驗了解學生的閱讀水平，接著，藉由文本分可讀

性分析技術經運算後，推薦適合學生程度之書籍。待學生自主規劃了自身的閱讀計畫之時間起迄、閱讀本數後，系統將檢視學生選擇之書籍難度與自己程度是否相符或是相差甚遠，而學生是否又可以在自己閱讀負荷量合理範圍內，規劃閱讀書籍時間。例如：A 生選擇一本與自己程度相符合的書籍，根據書籍的厚度、字數、閱讀速度、閱讀負荷量等計算，該本書在三至五天閱讀完為合理範圍。

因此，此閱讀規劃力，藉由將讀物進行文本分可讀性分析技術經運算後，將讀物作等級分別，形成一精準且適用於學習者的大型書籍庫。學生進行 DACC 閱讀能力檢測後，進入下一個步驟，透過 AI 智慧自動產生、匹配適合其閱讀能力之書籍清單。依照學生是否可以針對該本書做自身閱讀能力與書籍難度的有效的評估，並確實規劃在相對應的期程內。當學生在系統上選擇的相較於自己能力水平高或低的書籍時，是否也能夠有效評估，並做計畫上的適度調整及規劃；同時在與規劃力相關研究中也指出，學童在規劃的學習上有所輔助的話，其閱讀表現是可以被預測的（Lombardi, Casey, Thomson, Nguyen, & Dearing, 2017）。

2. 閱讀執行力

此向度為評鑑學生是否能夠在建立自身的閱讀計畫時，設立合乎實際且可達成的目標並完成目標的能力。當學生利用系統進行書籍閱讀之時程規劃後，其是否可在自身規劃的時間內，按照其訂定的時間起迄，確實完成閱讀目標與系統之閱讀評量。執行力包含了閱讀時間規劃的執行以及閱讀任務的執行。時間規畫主要是以閱讀時間規劃是否完成做執行狀況的評估，例如：學生是否在閱讀規劃日期完成後，立即檢測自己的閱讀狀況，進一步綜合項目評估學生閱讀執行成效。

學生在完成閱讀後，於系統上撰寫讀後摘要、心得反思以及評鑑與批判，系統透過前述三個子計畫所設計之讀後評量與回饋：「自動化文本摘要評分與回饋技術」、「自動化閱讀心得反思之評分與回饋技術」、「自動化閱讀評鑑與批判之評分與回饋技術」，對摘要、心得反思以及評鑑批判文本加以評等，並針對其弱點進行教學回饋，根據學生對於教學回饋之反應，進一步評估學生提升自己閱讀能力之模式與成效。

3. 閱讀成長力

此向度主要是針對學生在閱讀書籍經過一段時間後，是否更能夠從書中學習掌握書籍的內容之重點，並轉成自身的知識結構做為一個參考指標。讓學生了解，自己在累計閱讀歷程後，能否從知識的表層，更深入理解並統整書中的內容，並進一步推演與分析，包含字詞辨識、表層文意理解、文意統整、推論理解及分析評鑑等，閱讀理解能力是否有所提升。

4. 閱讀精進力

此向度乃為使學生了解自己在某個領域上的發展深度與專精程度所設計之能力。透過書籍分類與難度的標記，讓學生了解自己的書籍選擇是否能針對自身較感興趣的領域，並逐步深入探究更為專精的閱讀內容。學生可藉此歷程了解自己的閱讀狀況，並逐步向上提升閱讀難度，讓自己對該領域的專研慢慢達到專精專家的能力；且透過精進力指標與學生的閱讀能力表現進行計算與比較，提供學生完整的資訊，讓其可以有未來發展方向參考之依據。

5. 閱讀博學力

此向度為學生是否可以藉由廣泛閱讀不同領域之書籍，以豐富自己的知識能力。透過多元書籍的分類標記，讓學生了解在閱讀歷程中選擇的書籍，除了針對自己有興趣的主題種類之外，更要避免偏食閱讀。博學力考驗學生是否能夠觸類旁通，鑽研更多不同領域的書籍。藉由橫向得擴展閱讀的種類，將自己有興趣的領域的知識結構變的更加完整與扎實。亦可藉由閱讀的博學力，引發學生針對不同領域閱讀的了解與探索，進而增廣其見識、發展多元視角並增進探索之興趣，讓學生成為一位博學多聞的人。

閱讀五向度的「閱讀規劃力」、「閱讀執行力」及「閱讀成長力」能力是有步驟且有系統的依照時間所進行，請參考圖 3。根據學生一開始選書的興趣種類與時間規劃所涉及的「閱讀規劃力」到學生為自己量身訂做的閱讀時間表所涉及的「閱讀執行力」，接著到學生經由一段時間閱讀後，看是否能將閱讀內化所涉及的「閱讀成長力」；最後依據學生選擇的書籍領域及選擇閱讀能力較高的書籍提升自我的「閱讀精進力」成為該領域之專家，或是成為一位閱讀種類廣泛中所涉及的「閱讀博學力」且見識多廣的閱讀者。

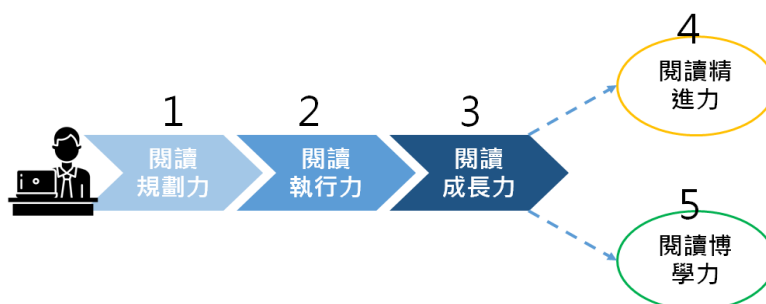


圖 3 閱讀五力的執行步驟

伍、結果與討論

此章節的第一部分為驗證使用 SmartReading 系統的成效，在半年前使用系統與半年後的中文閱讀能力是否有差異，使用相依樣本 t 檢定檢驗其統計顯著差異。第二部分檢視學生使用系統的各項閱讀能力表現，還有依據資料所做的討論。

一、中文能力檢測-DACC

圖 4 各年級的前測大致上都比後測還高，二年級後測 ($M = 285.93, SD = 98.57$)、三年級 ($M = 394.93, SD = 81.18$)、四年級 ($M = 431.12, SD = 74.50$)、五年級 ($M = 394.93, SD = 81.18$)、六年級 ($M = 544.58, SD = 96.68$)、七年級 ($M = 573.40, SD = 81.88$)、八年級 ($M = 598.88, SD = 87.39$)，以及總體學生 ($M = 533.05, SD = 136.40$) 表現都是如此，惟九年級 ($M = 618.08, SD = 95.06$)、十年級 ($M = 651.59, SD = 80.07$) 後測比後測略低。

表 1 呈現受試者所完成的前後測驗，統計各年級學生之完成測驗的人數、平均值 (MEAN)、標準差 (SD)，t 檢定結果。以及依相依樣本 t 檢定分析發現，中文閱讀能力在二年級 ($t(28) = 4.14, p < .001, d = .64$)、三年級 ($t(40) = 5.12, p < .001, d = .75$)、六年級

($t(59) = 3.17, p = .02, d = .31$) 及總體學生 ($t(441) = 5.52, p < .001, d = .12$) 有顯著的差異。四年級成績的 t 檢定結果呈現臨界顯著 ($t(33) = 1.96, p = .06, d = .27$)。

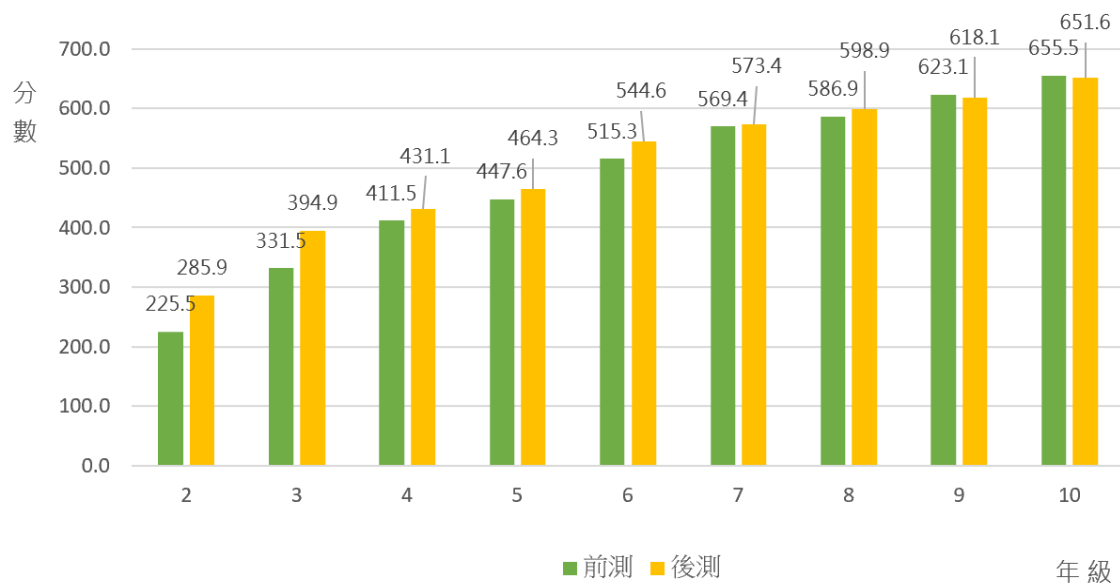


圖 4 109 學年各年級閱讀能力前後測表現

表 1 二年級到十年級的中文能力檢測

年級	人數	平均值 (標準差)		自由度 (df)	t 值	p	效果量 (d)
		前測	後測				
2	29	225.48 (85.74)	285.93 (98.57)	28	4.14***	< .001	.64
3	41	331.54 (86.84)	394.93 (81.18)	40	5.12***	< .001	.75
4	34	411.47 (68.34)	431.12 (74.50)	33	1.96+	.06	.27
5	43	447.58 (75.41)	464.30 (105.88)	42	1.44	.16	.18
6	60	515.33 (92.88)	544.58 (93.68)	59	3.17*	.02	.31
7	55	569.38 (91.24)	573.40 (81.88)	54	.41	.69	.05
8	56	586.93 (90.47)	598.88 (87.39)	55	1.69	.10	.13
9	61	623.07 (91.68)	618.08 (95.06)	60	.59	.56	.05
10	63	655.49 (78.50)	651.59 (80.07)	62	.52	.60	.05
總計	442	515.33 (150.39)	533.05 (136.40)	441	5.25***	< .001	.12

註：+ .01 < p < .05; *p < .05; **p < .01; ***p < .001; + .01 < p < .05

綜觀以上資料顯示，整體閱讀平均能力從 515 上升到 553，皆表示學生經過半年的學習後，閱讀能力有明顯提升，二、三年級是進步最大的年齡層，表示此年級的學生閱讀能力成長很快。依據資料顯示，年級增長閱讀能力進步幅度越小，這與學習成長曲線有關。也有可能因為學習的科目變多了，學習的注意比較分散，因此影響閱讀測驗的表現。

二、各年級的閱讀狀況表現

圖 5 為 109 學年三月至九月使用 SmartReading 系統的二至十年及各項能力表現，圖中的成長力為中文閱讀能力前後測相差的進步分數。由圖 5 可以發現，二年級及三年級的閱讀能力成長顯著，四年級的執行力很高，其次是六年級、五年級、和七年級。七年級的規劃力最高、其次是十年級、八年級、九年級。精進力分數最高的是四年級、六年級、十年級、和五年級。各年級的博學力均不明顯。

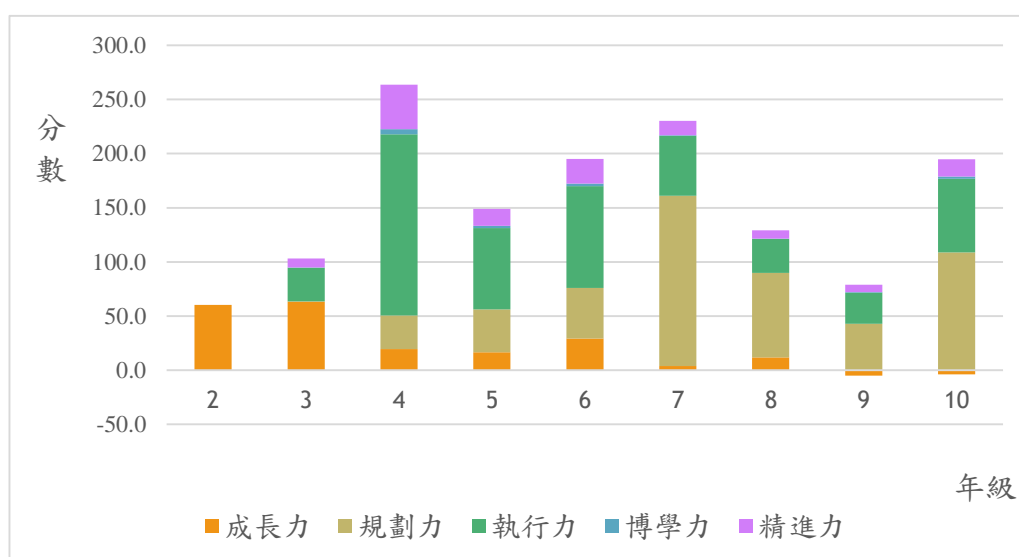


圖 5 各年級的各项能力表現

由統計數據中可以發現二年級的電腦使用率，普遍較低，因此僅有中文閱讀能力的前、後測表現，因年齡較低，考量其學生使用電腦機會較少，使用電腦的技能不熟悉，僅記錄下前後測驗的中文閱讀能力的成績。相較之下，四年級與六年級較其他年級學生在執行寫心得和摘要，七年級和十年級要注重規劃閱讀計畫。四年級和六年級對同一類的書籍比較頻率較高。問及教師使用系統與教學的實際情況，低年級以圖畫、中年級會以口頭報告的形式，分享所閱讀的內容與同儕，較高年級的學生教師進行閱讀討論。

閱讀的歷程，需建立閱讀歷程檔案的建立，了解到每位受試者的閱讀表現，但由於學校在閱讀教學時有主題的限制，以了解學生的閱讀能力的學習表現。SmartReading 進行閱讀的過程，以閱讀歷程檔案的建立，可以了解到每位受試者的閱讀表現，由於學校在閱讀教學時有主題的限制，以了解學生的閱讀能力的學習表現。因此，除成長力外，需要學生定期上系統登錄並做下紀錄，另外，教師須宣導系統的使用，結合教學內容，可以有相輔相成的教學效果。

經過六個月的閱讀表現，要使用上手熟習系統運作，並養成自律自主閱讀並不容易。不過，透過 Smartreading 平台的閱讀歷程檔案的建立，可以讓老師和學生知道自己的閱讀表現，和閱讀能力。還需要教師的引導和協助，幫助學生培養適性化的閱讀習慣，這個信念在目標規劃及目標達成上扮演了重要的角色(Poondej et al., 2014)。系統建置完成，還需學生、教師、系統的三方合作，幫助學生知道自己的閱讀能力和適合的閱讀書籍，進而良好的閱讀習慣。

參考文獻

- Abrami, P. C., Venkatesh, V., Meyer, E. J., & Wade, C. A. (2013). Using electronic portfolios to foster literacy and self-regulated learning skills in elementary students. *Journal of Educational Psychology, 105*(4), 1188–1209.
- Afflerbach, P. P. (1990). The influence of prior knowledge on expert readers' main idea construction strategies. *Reading Research Quarterly, 25*(1), 31–46.
- Baker, L. (2003). Reading comprehension and science inquiry: Metacognitive connections. In E. W. Saul (Ed.), *Crossing borders in literacy and science instruction: Perspectives on theory and practice* (pp. 239–257). Newark, DE: International Reading Association.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review, 84*(2), 191.
- Bouffard, T., Boisvert, J., Vezeau, C., & Larouche, C. (1995). The impact of goal orientation on self-regulation and performance among college students. *British Journal of Educational Psychology, 65*(3), 317–329.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231–235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Guthrie, J. T., McRae, A. & Klauda, S. L. (2007). Contributions of concept-oriented reading instruction to knowledge about Interventions for motivations in reading. *Educational Psychologist, 42*, 237–250.
- Lenhard, W., Baier, H., Endlich, D., Schneider, W., & Hoffmann, J. (2011). Rethinking strategy instruction: direct reading strategy instruction versus computer-based guided practice. *Journal of Research in Reading, 36*(2), 223–240.
- Lombardi, C. M., Casey, B. M., Thomson, D., Nguyen, H. N., & Dearing, E. (2017). Maternal support of young children's planning and spatial concept learning as predictors of later math (and reading) achievement. *Early Childhood Research Quarterly, 41*, 114–125.
- Meyer, E., Abrami, P. C., Wade, C. A., Aslan, O., & Deault, L. (2010). Improving literacy and metacognition with electronic portfolios: Teaching and learning with ePEARL. *Computers & Education, 55*, 84–91.
- Moore, N., & Knight, G. (2014). Developing an assessed reading portfolio to improve reading habits and raise test results. 214-237.

- Paris, S. G., Cross, D. R., & Lipson, M. Y. (1984). Informed strategies for learning: A program to improve children's reading awareness and comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 76, 1239–1252.
- Poondej, C., Koul, R., Sujivorakul, C., & Malvern, P. (2014). The beliefs about the nature of learning and the achievement goal orientations of college students.
- Pressley, M. (1995). More about the development of self-regulation: Complex, long-term, and thoroughly social. *Educational Psychologist*, 30, 207–212.
- Schunk, D., & Ertmer, P. (2000). Self-regulation and academic learning: Self-efficacy enhancing interventions. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 631–646). San Diego, CA: Academic Press.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460–475.
- Skibbe, L., Montroy, J. J., Bowles, R. P., Morrison, F. J. (2019). Self-regulation and the development of literacy and language achievement from preschool through second grade. *Early Childhood Research Quarterly*, 46(1), 240–251.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Staley, R., & DuBois, N. (2004). Metacognition and Self-Regulated Learning Constructs. *Educational Research and Evaluation*, 10(2), 117–139.
- Van Meter, P. N. (2001). Drawing construction as a strategy for learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 129–140.
- Yastibas, A. E., & Yastibas, G. C. (2015). The use of e-portfolio-based assessment to develop students' self-regulated learning in English language teaching. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 3–13.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-regulated learning and academic achievement: An overview. *Educational Psychologist*, 25(1), 3–17.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective. In M. Boekaerts, M. Zeidner, & P. R. Pintrich. (Eds.) *Handbook of Self-regulation*. pp. 13–39.

107年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：宋曜廷		計畫編號：107-2511-H-003-022-MY3			
計畫名稱：總計畫暨子計畫五：提升自律與自主閱讀能力：以後設認知為基礎的智慧型閱讀歷程檔案建立、歷程檔案大數據分析工具與教學方案評估					
成果項目		量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)	
國內	學術性論文	期刊論文	3	篇	趙子揚*、宋曜廷。(2019)。中學生考試壓力與個人特性：潛在類別分析。教育科學研究期刊，64(3)，221-252。(TSSCI) 胡翠君、許嫻茹、宋曜廷。(2020)。英語作為外語的國小畢業生詞彙量、詞彙閾值與閱讀理解。教育科學研究期刊，65(1)，137-174。(TSSCI) 劉怡薰、宋曜廷。(2020)。中等學校師資生任教學科專門知識檢測機制之探討。教育科學研究期刊，65(2)，167-194。(TSSCI)
		研討會論文	0		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
國外	學術性論文	期刊論文	6	篇	Chang, K. E., Zhang, J., Huang, Y. S., Liu, T. C., & Sung, Y. T. (2019)(Online first). Applying augmented reality in physical education on motor skills learning. Interactive Learning Environments. (SSCI) Chao, T. Y., Sung, Y. T., & Huang, J. L. (2019)(Online first). Construction of the situational judgment tests for teachers. Asia-Pacific Journal of Teacher Education. (SSCI) Hsieh, S.S., Tsai, J.R., Chang, S.H., Ho, J.Y., Chen, J.F., Chen, P.H., Sung, Y.T., & Hung, T.M. (2019). The subject-dependent, cumulative, and recency association of aerobic fitness with academic

					<p>performance in Taiwanese junior high school students. BMC Pediatrics, 19:25. (SCIE)</p> <p>Sung, Y. T., Chang, Y. T., Cheng, T. Y., & Tien, H. L. (2019). Development and validation of a work values scale for assessing high school students: A mixed method approach. European Journal of Psychological Assessment, 35(4), 526-543. (SSCI)</p> <p>Liao, C.N., Chang, K.E., Huang, Y.C., & Sung, Y.T. (2020). Electronic storybook design, kindergartners' visual attention, and print awareness: An eye-tracking investigation. Computers & Education, 144. 103703. (SSCI)</p> <p>Yang, J. M., Sung, Y. T., & Chang, K. E. (2020). Use of meta-analysis to uncover the critical issues of mobile inquiry-based learning. Journal of Educational Computing Research, 58(4), 715-746. (SSCI)</p>
		研討會論文	0		
		專書	0	本	
		專書論文	1	章	Chang, T. H., & Sung, Y. T. (2019). Automated Chinese essay scoring based on multi-level linguistic features. In Xiaofei Lu & Berlin Chen (Eds.), Computational and Corpus Approaches to Chinese Language Learning(pp. 253-269). Singapore: Springer.
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
參與計畫人力	本國籍	大專生	0	人次	
		碩士生	1		黃品閔
		博士生	1		張丹
		博士級研究人員	2		廖家寧、林淑晏
	非本國籍	專任人員	2		藍意茹、林凱楹
		大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		

	博士級研究人員	0	
	專任人員	0	
<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>		<p>提供學生數位的適性化的閱讀，選擇符合自己的興趣及能力的書籍進行閱讀，完成摘要心得的撰寫，並透過數位歷程學習檔案建立的方式，訓練學生如何做規劃和執行自己的閱讀目標，提升閱讀能力，以培養學生成為閱讀自律自主的學習者。</p>	