

從小學到國中：延伸數位學習平台以支援國中生數學學習

From Elementary to Junior High: Extending a Digital Learning Platform to Support Mathematics Learning

葉彥呈^{1*}，陳德懷²

¹² 中央大學網路學習科技研究所，台灣

* Charles@cl.ncu.edu.tw

【摘要】本研究團隊先前設計了一套國小自主經營數學學習遊戲「數學島」，幫助學生主動進行數學學習。為了讓國小學生能順利銜接國中課程，在「數學島」的基礎上進一步開發「明日數學」國中數學平台，並參考教育部教材設計數位內容，讓學生能透過遊戲機制學習國中數學概念，進而提升學習動機與興趣。

【關鍵字】數學學習；知識地圖；遊戲式學習

***Abstract:** Research team previously developed Math Island, a self-directed mathematics learning game designed for elementary school students to actively engage in mathematics learning. To facilitate a smooth transition from elementary to junior high school mathematics, we expanded upon Math Island to develop the Math for Tomorrow junior high school mathematics platform. This platform integrates digital content aligned with the Ministry of Education's curriculum and incorporates game-based learning mechanisms to help students grasp junior high school mathematics concepts, thereby enhancing their motivation and interest in learning.*

Key words: Mathematics learning, Knowledge mapping, Game-based learning

1.前言與文獻

明日數學團隊先前已成功開發國小自主經營數學學習遊戲「數學島」，透過遊戲化學習模式與個人化的學習路徑，幫助學生主動探索數學概念、提升學習動機。該系統已在台灣多所國小實施，並獲得教師和學生的肯定。為了延續「數學島」的成功經驗，並協助學生銜接國中數學課程，本研究預期設計一「明日數學」國中數學平台，開發更契合國中生需求的內容與功能，透過角色培養、任務挑戰和即時回饋機制，幫助學生在解題過程中掌握解題技巧與邏輯推理能力，進一步提升其數學應用能力與學習興趣。

數位遊戲往往具備互動性、趣味性與挑戰性等特質，能有效提高學生的學習動機與課程參與度。過去研究顯示，若能將數學概念融入遊戲情境中，學生便能在過程中不知不覺地學習數學知識，並進一步培養對數學的興趣。例如，在角色扮演型遊戲中，藉由結合遊戲世界、任務與學習教材等多層次架構，可提供小學生富含故事性的遊戲情境，從而享受數學學習的樂趣並明確設定個人學習目標（Chen et al., 2012a; Chen et al., 2012b）。同時，遊戲機制所提供的即時回饋與獎勵，也能使學生在學習過程中獲得成就感，進而維持學習動力。

在傳統課堂或教科書中，學習內容通常被預設為線性順序，要求學生依此順序進行學習。然而，實際的知識結構更接近網狀，許多數學概念彼此環環相扣，具有多重關聯與延伸性（Davenport et al., 2003）。知識地圖正是一種視覺化工具，可藉由圖表呈現複雜的知識架構，協助學生掌握不同概念之間的關係，知識地圖亦可幫助學生建立整體知識框架，提升學習效率；而進一步將其融入遊戲化環境時，亦能維持學生的學習動機與自我效能，並有效促進學業表現（Chu et al., 2015）。

2.數學系統介紹

「明日數學」國中數學平台延續國小數位學習平台「數學島」的理念與設計模式，並根據國中生在心智發展與學習需求上的不同進行拓展和調整。

1. **角色主畫面與自訂化設定：**學生可打造並養成專屬的虛擬角色，透過完成學習任務取得虛擬貨幣、經驗值和道具獎勵。
2. **課程單元島嶼：**將課程內容按年級進行劃分，學生可在地圖上自由選擇想要練習的單元，系統則透過記錄學生學習歷程與表現，提供個人化學習建議與練習題。
3. **使用者互動設計：**在介面中設置提醒或建議功能，協助學生快速上手並解決常見問題。



圖 1、培育虛擬角色



圖 2、課程單元島嶼(各年級)

「明日數學」國中數學平台的教材內容依據十二年國教課程綱要，並參考教育部學習輔助教材，以符合國中七至九年級學生的學習需求。教材涵蓋三種類型：

- (1) 概念題：以動畫與影片呈現數學原理，並附例題講解。
- (2) 練習題：模擬會考題型，提供詳盡解題步驟與即時回饋。
- (3) 挑戰題：結合生活情境，促使學生綜合運用多項概念解決問題。

平台也整合自營建設、觀光互動及個人化進度調整機制，學生完成任務可獲取虛擬獎勵，並透過系統自動記錄答題正確率、學習進度等數據，供學生、教師與家長檢視與調整學習策略。

3. 結論與討論

「明日數學」國中數學平台結合遊戲化學習、個人化學習路徑與知識地圖等設計理念，為國中生提供一個能自主學習的數位數學環境。相較於國小階段，本系統針對國中生的需求進行了更進一步的延伸與優化，基於年級與單元的多元化教材，涵蓋會考題與挑戰題型，以概念題、練習題及挑戰題貫穿整個學習歷程，從基礎到進階逐步提升學生的理解與應用能力。此外，透過角色養成與虛擬貨幣獎勵機制，學生在學習過程中能即時獲得回饋與成就感，從而增強持續參與的意願。整體而言，本研究延續國小「數學島」的成功經驗，透過「明日數學」國中數學平台，期望能有效提升國中生的數學學習動機與成效。

致謝

本研究在臺灣國科會人文處 (112-2410-H-008-020-MY3) 與「臺灣中央大學學習科技研究中心」的資助下完成，僅此致謝。

參考文獻

- Chen, Y. H., Looi, C. K., Lin, C. P., Shao, Y. J., & Chan, T. W. (2012a). Utilizing a collaborative cross number puzzle game to develop the computing ability of addition and subtraction. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(1), 354-366.
- Chen, Z. H., Liao, C. C., Cheng, H. N., Yeh, C. Y., & Chan, T. W. (2012b). Influence of game quests on pupils' enjoyment and goal-pursuing in math learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(2), 317-327.
- Chu, H. C., Yang, K. H., & Chen, J. H. (2015). A time sequence-oriented concept map approach to developing educational computer games for history courses. *Interactive Learning Environments*, 23(2), 212-229.
- Davenport, T. H., Prusak, L., & Wilson, H. J. (2003). *What's the big idea?: Creating and capitalizing on the best management thinking*. Harvard Business Press.