

「STEAM 中作樂」跨學科培養學生計算思維

"Learning Through Play in STEAM": Cultivating Students' Computational Thinking Through Interdisciplinary Approaches

李潔儀

東華三院鄧肇堅小學

kyli@twghtskp.edu.hk

【摘要】 近年來，全球各國在中小學階段積極推動「計算思維」教學，旨在培養學生利用計算思維與資訊科技有效解決生活問題的能力。通過團隊合作的方式進行資訊科技創作與解難，學生不僅能提升溝通與表達能力，還能培養創新思維。本文分享了一項校本跨學科教學經驗，以創作智能玩具為主題，結合常識科、電腦科和綜合科的教學內容，為五年級學生創設有趣的學習情境。通過動手實踐，學生在自然情境中逐漸熟悉發現問題與解難的過程，應用自身經驗與已有知識來解決問題，最終培養其創新思維與計算思維能力。

【关键词】 計算思維；STEAM 跨學科

Abstract: In recent years, countries around the world have been actively promoting the teaching of "computational thinking" at the primary and secondary school levels, aiming to cultivate students' ability to effectively solve real-life problems using computational thinking and information technology. Through teamwork in information technology creation and problem-solving, students not only enhance their communication and expression skills but also develop innovative thinking. This paper shares a school-based interdisciplinary teaching experience, focusing on the creation of smart toys as a theme, integrating content from general studies, computer science, and integrated subjects to create an engaging learning environment for fifth-grade students. Through hands-on practice, students gradually become familiar with the process of identifying and solving problems in natural contexts, applying their own experiences and existing knowledge to address challenges, ultimately fostering their innovative and computational thinking abilities.

Keywords: Computational Thinking; STEAM Interdisciplinary Learning

1. 前言

隨著科技的飛速發展，學校應培養學生擁抱科技的能力，教導他們活用資訊科技解決問題，成為科技的創造者，從而提升學習興趣。香港教育局在 2017 年發布的《推動 STEM 教育發揮創意潛能》課程文件中，建議小學引入 STEM 教育，以培養學生的計算思維能力。教育局鼓勵資訊科技科與其他科目教師合作，設計適當的學習活動，讓學生學習並應用編程技能。計算思維是一種所有人都應具備的能力，善用這種能力可以增強解決問題的能力，培養邏輯思考和系統化思考能力（邵雲龍，2019）。學者認為，計算思維課程應按照「趣創者理論」設計，將學生培養成解決數碼問題的創造者（Kong, 2016）。計算思維不僅是某一科目的學習目標，更是學生未來應具備的素養與能力。因此，通過跨學科合作，將計算思維與其他科目的知識點相連接，使學習成為一段有趣的學習經歷。這段有趣的學習經歷，也是學生邊做邊學的體驗式學習過程，這是一種互動式的學習形式，可以帶來第一手的經驗和切實的成果。通過體驗式學習，學生不僅能夠在實踐中掌握知識，還能在解決實際問題的過程中培養創新

思維和解決問題的能力。

2. 計算思維的定義與重要性

根據 Wing (2006) 的觀點，計算思維是指「運用資訊科技概念進行問題解決的思考模式」，旨在培養學生運用資訊科技進行問題分析、判斷、歸納和解決的能力。這種思考模式不僅關注抽象的程式設計，更強調將日常生活問題與之結合，讓學生在團隊合作和溝通互動的情境中不斷提升學習能力，以應對未來的生活挑戰。Google 教育中心(2025)提出了培養計算思維的四個關鍵方面：問題拆解（Decomposition）、模式識別（Pattern Recognition）、抽象歸納（Pattern Generalization and Abstraction）及演算法設計（Algorithm Design）。在日常生活中，人們通過運用計算思維的邏輯思考，將問題拆解成小部分，並通過一系列步驟逐一解決問題，幫助學生在面對複雜問題時，能夠有效地進行邏輯思考和系統化分析。

3. 創作智能玩具的跨學科專題設計

德國教育家福祿貝爾（Friedrich Froebel）認為「遊戲是兒童的內在本能」，並提出遊戲在教育中的價值。通過將學習與生活實際活動相結合，學生不僅能動手參與遊戲，還能學習各種知識與技能，理解個人與群體的協作關係。學生的天性就是愛玩，因此在課程設計中，我們以設計玩具為主題，加入智能元素，設計了創作智能玩具跨學科專題。該專題以五年級常識科、電腦科和綜合科進行跨科合作，選取了常識科中的「光、聲、電」主題作為切入點。在常識科中，學生學習了閉合電路、「光、聲、電」等理論知識及專題訪問技能；在電腦科中，學生使用 micro:bit 進行閉合電路實驗並學習其他傳感器知識；在綜合科中，學生運用工程設計流程，分組設計並創作智能玩具。

4. 跨學科合作的設計理念

跨學科合作是本次教學設計的核心理念。通過將常識科、電腦科和綜合科的知識點相結合，學生能夠在實際項目中應用多學科的知識與技能。例如，在常識科中，學生學習了「光、聲、電」的基本原理，這些知識為他們在電腦科中使用 micro:bit 進行電路設計提供了理論基礎。而在綜合科中，學生通過工程設計流程，將理論知識與實際動手操作相結合，最終設計出智能玩具作品。教學目標包括培養學生的計算思維能力。通過設計智能玩具，學生能夠運用計算思維的核心要素，如問題拆解、模式識別、抽象歸納和演算法設計，來解決實際問題。提升學生的跨學科知識應用能力。學生通過將常識科、電腦科和綜合科的知識相結合，能夠在實際項目中應用多學科的知識與技能。增強學生的團隊合作與溝通能力。學生在小組合作中，通過分工協作、討論與交流，提升了團隊合作與溝通能力。激發學生的創新思維與創造力。通過設計獨特的智能遊戲，學生能夠發揮創造力，提出新穎的解決方案。這樣的教學目標能夠全面提升學生的各項能力，為他們的未來發展打下堅實的基礎。

5. 教學實踐過程

本課程設計以智能玩具為中心，結合了常識、電腦和綜合三個學科的知識。首先，在綜合科中，教師引導學生發現身邊的問題，學生發現低年級學生在小息時遊戲選擇較少的問題。接著，在常識科中，教師指導學生進行資料搜集和訪問技巧的培養，學生在小息時訪問低年級學生，了解他們的需求。同時，學生在常識課上學習了閉合電路的理論知識。在電腦課上，學生通過使用 micro:bit 等工具進行閉合電路實驗，並學習其他傳感器知識。最後，在綜合課中，學生根據訪問結果，整理並分析低年級學生的遊戲需求，分組搜集不同類型的遊戲，並

使用工程設計流程進行設計和製作。

5.1. 課程設計的五個階段

5.1.1. 第一階段：引起興趣

教師通過讓學生玩 micro:bit 電流急急棒，引入智能玩具設計的概念，激發學生的興趣。學生通過觀看智能玩具的視頻和討論，了解智能玩具的基本原理和設計過程。

5.1.2. 第二階段：探究問題

學生開始探究問題，並進行資料搜集和閉合電路實驗。在常識科中，學生學習了閉合電路的基本原理，並通過實驗及製作 micro:bit 電流急急棒驗證了這些原理。

5.1.3. 第三階段：篩選與設計

學生使用可行性漏斗工具進行篩選，最終選擇最合適的遊戲設計，並繪製設計圖。在綜合科中，學生通過討論和投票，確定了最終的遊戲設計方案。

5.1.4. 第四階段：製作與測試

學生根據設計圖使用 micro:bit 和其他傳感器進行作品設計和製作。在電腦科中，學生通過編程和電路連接，完成了智能遊戲的製作，並進行了多次測試與改良。

5.1.5. 第五階段：展示與優化

學生在小息和開放日展示、體驗自己的作品，並進行交流與優化。學生通過收集觀眾的反饋，進一步優化了遊戲設計。

6. 教學過程中的數據與反饋

在教學過程中，教師通過觀察、問卷調查和學生反饋，收集了大量的數據。根據問卷調查結果，98%的學生表示對智能遊戲設計非常感興趣，85%的學生認為通過本次課程，他們的計算思維能力得到了顯著提升。此外，學生在團隊合作和溝通能力方面也有顯著進步，80%的學生表示他們在小組合作中學會了如何更好地分工與協作。

7. 學習效能評估

在整個課程中，教師觀察到所有學生都非常投入每個課堂活動環節，積極合作交流，共同設計智能遊戲作品。過程中，學生遇到不少困難，組員之間通過能力互補，共同尋找解決問題的最佳方法。通過反覆測試與改良，學生設計出不同的智能遊戲作品，並在學校開放日開設攤位，向公眾介紹自己的作品並與公眾試玩。開放日後，學生表示收集到不同玩家的意見，並希望繼續優化作品。

8. 學習效能評估

在整個課程中，教師觀察到所有學生都非常投入每個課堂活動環節，積極合作交流，共同設計智能遊戲作品。過程中，學生遇到不少困難，組員之間通過能力互補，共同尋找解決問題的最佳方法。通過反覆測試與改良，學生設計出不同的智能遊戲作品，並在學校開放日開設攤位，向公眾介紹自己的作品並與公眾試玩。開放日後，學生表示收集到不同玩家的意見，並希望繼續優化作品。通過本次課程，學生不僅在計算思維方面得到了提升，還在跨學科知識應用、團隊合作和創新能力方面取得了顯著進步。根據教師的評估，85%的學生在計算思維能力的評估中達到了優秀水平，90%的學生在團隊合作和溝通能力方面表現優異。

9. 反思與結語

本次課題設計以學生喜愛的玩具為主題，成功激發了學生的學習興趣。通過加入智能元素，

學生從創作智能玩具中進行探究式創意學習，不僅享受了快樂的童年，也學會了分享快樂。整個探究式創意學習旅程通過工程設計流程和可行性漏斗思維工具，幫助學生一步步創意解難，設計出獨特的遊戲作品。在創作智能玩具研習中，教師的角色轉變為同行者，相信學生有能力探求知識，給予學生討論與自學的空間，讓學生相互切磋觀摩，發揮創意。教師適時引導學生思考問題，介紹不同的思維工具，讓學生協作自主解難，發展其計算思維。學生的潛能無限，通過專題合作，發揮各自的特長，互相學習影響，建立正向的學習氛圍，提升計算思維能力。當學生未來面對挑戰時，他們將具備勇氣與能力，這正是二十一世紀所需的創新思維與開拓精神。

參考文獻

- 邵雲龍 (2019)。視覺化程式融入計算思維之教材發展與評估。先進工程學刊, 14(2), 103-110。課程發展議會 (2017)。《計算思維—編程教育：小學課程補充文件》。香港：課程發展議會。
- Bers, M. U. (2018). *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. Routledge.
- Google for Education. (2025). *Exploring Computational Thinking*. Retrieved from <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/>
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Kong, S. C. (2016). A framework of curriculum design for computational thinking development in K-12 education. *Journal of Computers in Education*, 3(4), 377-394.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.
- Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press.
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: The developing definition*. University of Southampton.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>