

情境學習融入國中生資訊安全數位遊戲教材之發展與評估

Development and Evaluation of Situational Learning-Integrated Digital Game-Based Learning Materials for Information Security Education in Junior High School

林芳名¹ 張循鋁²

LIN, FANG MING¹ CHANG, HSUN-LI²

¹ 國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技研究所 研究生

¹ National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and Instructional Communication Technology Student

E-mail : g111144008@grad.ntue.edu.tw

² 國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技學研究所 助理教授

² National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and Instructional Communication Technology Assistant Professor

E-mail : hsunli@mail.ntue.edu.tw

摘要

在數位時代，學生大量使用網路並受資訊安全威脅，成為師長共同關注的焦點，然而根據最新研究報告與對國中教師的訪談，發現學生在資訊安全知識與技能存在明顯不足。過往研究證實，情境學習能培養學生解決問題的能力，遊戲式學習能提升學生學習成效。本研究旨在開發基於情境學習發展的數位遊戲教材，採用設計本位研究法，首先透過訪談確立教師教學需求，繼而開發相應的數位遊戲教材。隨後通過專家評鑑和反饋進行教材修訂，再根據學生使用教材的滿意度與建議，對教材進行調整，最終釋出正式版本，未來希望能推廣至教育現場。

關鍵詞：情境學習、數位遊戲式學習、資訊安全

Abstract

In the digital age, widespread internet use by students and significant information security threats have drawn educators' attention. Recent studies and interviews with junior high teachers reveal a notable gap in students' information security knowledge and skills. Research shows that situated learning enhances problem-solving abilities, and game-based learning improves educational outcomes. This study develops digital game-based materials based on situated learning through a design-based research approach, starting with teacher interviews, developing tailored materials, and refining them based on expert and student feedback to release the final version.

Keywords: Situated Learning, Digital Game-Based Learning, Information Security

壹、前言

一、研究動機與背景

當今的數位化時代，學生的生活深受資訊影響，涵蓋數位學習、社交媒體及線上娛樂等多種網路活動。根據兒童福利聯盟（兒福聯盟，2020）調查，約40%的兒少曾與陌生網友分享重要個資，近30%會分享GPS定位，以及40%會違反內容分級，其中有少數人數會分享私密裸照於網路。根據2022年網路內容防護機構（iWIN）調查顯示，曾有經歷過網路霸凌，與曾傳送過性相關訊息於網路的學生，分別佔有2.5%。上述調查顯示學生的資訊安全問題值得重視。研究者經訪談在職教師得知，國中學生存在個資保護意識不足、缺乏網路禮儀、易受網路詐騙與網路霸凌等問題。這些問題不僅導致個人資料外洩，還可能對學生的身心造成負面影響。因此研究者認為應加強學生的資訊安全教育。

教育部在108課綱中，科技領域其中一學習主題為資訊科技與人類社會，已涵蓋資訊安全學習內容（教育部，2021）。儘管台灣有教育政策的制定，市面上已有多樣的教育資源，仍無法有效提升學生對資訊安全的識別與防護能力。因此如何提升學生的資訊安全素養值得深入探討。過往研究證實，情境學習能通過模擬真實生活經驗培養學生解決問題的能力，數位遊戲式學習能通過引起動機來提升學生學習成效。本研究基於情境學習發展資訊安全數位遊戲教材，期望通過專家評鑑與使用者回饋進一步完善教材內容。具體研究目的如下。

- (一) 基於情境學習如何發展國中生資訊安全數位遊戲式學習教材。
- (二) 探討專家對於情境學習融入國中生資訊安全數位遊戲教材之評估。
- (三) 探討使用者對於情境學習融入國中生資訊安全數位遊戲教材之回饋。

貳、文獻探討

一、情境學習

情境學習(Situated Learning)是由Lave和Wenger(1991)所提出，主張要達到真正的學習效果需要在真實情境脈絡中，經由社會文化與人的行為互動，自然而然由個體主動地探索、構建知識，並能將內在知識轉化為外在技能，應用於日常情境中。過去已有許多文獻與情境學習的特性相關。Lave(1988)將數學結合於日常生活，在超市購買時透過計算得出最划算的食材價格，使學習者能於情境中培養問題解決的能力。Vygotsky(1978)認為高層次的認知發展源自於對話和社會互動中，這些互動有助於知識的內化和認知結構擴展。Collins(1987)提出認知學徒，進一步強化了在社會情境下受周遭環境影響，學習者主動與經驗豐富者互動，通過觀察和模仿來學習，達成知識、技能的交流，使其可以反思並建立知識。Brown等人(1989)及Schön(1983)認為反思在專業學習中尤為重要，能促進深入理解和實踐能力的提升。研究者將上述研究整理為五項情境學習之特性：(一) 知識具有情境脈絡；(二) 情境中的問題解決；(三) 社會互動與對話溝通；(四) 認知學徒制；(五) 反思與實踐。

十二年國民基本教育108課綱中，強調以情境學習來啟發學生主動學習，

深化知識概念的應用與實踐能力（國教署，2021）。早期研究曾使用錨式情境學習，以圖像或電影來模擬實際情境的任務，以問題解決引入學習過程，能提升學習者的參與度和學習成效(CTGV, 1990)。過往教師設計教材時，科技與技術尚未成熟，大多以影音圖像呈現情境學習教材，而影音教材只能單方面讓學生觀看學習，缺乏雙向互動。近幾年有應用數位遊戲教材於情境學習的相關研究，結果顯示能提升學生的學習成效（邱貴發、鍾邦友，1993；柯政宏、盧玉玲，2015）。研究者整理上述研究統整出五個要素，作為情境學習融入數位遊戲教材設計依據：(一) 真實的故事情境；(二) 情境化的任務和活動；(三) 反思性問題和任務；(四) 認知學徒與社會互動；(五) 情境角色的扮演。

二、 資訊安全

在當今數位化時代，學生普遍為資訊網路的活躍使用者，其高度依賴數位技術的生活方式，也讓學生更容易受到資訊安全威脅。教育部制定資訊科技與人類社會學習主題，學習內容已包含資訊安全，仍有學生無法將知識應用於生活。本研究經由訪談在職教師與整理近年調查資料，得出國中生在個人資料保護、資訊倫理與網路安全方面需加強教育，內容如下。

- (一) 個人資料保護：學生應能謹慎提供個人資料，以及能夠預防資安攻擊，包括網絡釣魚以及惡意軟體非法竊取個人資料（陳信助與陳寶山，2017）。
- (二) 資訊倫理：學生應能於網路謹慎發言，尊重對方個人資料與隱私權，（臺北市政府，2020），以及能拒絕不當內容（教育部，2023）。
- (三) 網路安全：學生應注意於網路交友情形，瞭解網路沉迷對身心的影響，能應對網路霸凌和預防網路詐騙（教育部，2023）。

三、 數位遊戲式學習

早期認為遊戲能促進年幼學生的認知發展，增進其學習興趣與認知能力(Piaget, 1962)。而情境模擬的遊戲能促進社會互動並獲得知識技能(Vygotsky, 1967)。隨著科技進步，Prensky(2001)提出數位遊戲式學習特別著重於多感官互動，與主動探索的學習方式，具有提高學生學習動機與注意力方面的潛力。近年許多研究證實，數位遊戲作為學習工具能增加學生的學習興趣與學習成效，並能協助教師達成教學目標（林金山，2014；王怡萱、余佳蓁，2020）。因此本研究將基於情境學習概念融入數位遊戲設計，研究者根據 Prensky(2001)提出數位遊戲特性，採用其娛樂性、遊戲性、規則性、目標性、人機互動性、結果與回饋、問題解決、社會互動性、圖像與情節故事性，作為數位遊戲設計要點。

參、 研究實施與設計

一、 研究方法與研究流程

本研究採用設計本位研究法(Design-Based Research, DBR)，研究者參考高熏芳與江玫均(2007)所提出研究流程，修改為循環七步驟進行，如表 1 內容。

表 1 設計本位研究流程

步驟	內容
需求	經研究者訪談三位在職國中教師，確認學生需加強資訊安全的主題。
分析	經文獻探討確立以情境學習與數位遊戲式學習為教材設計依據。 並根據研究者訪談五位國中生，得出學生近年來遭受資安威脅的真實故事情境，將其加以分析歸類為符合課綱之學習主題。
設計	以情境學習融入數位遊戲教材設計符合國中生真實故事情境的數位遊戲教材。
發展	依照需求設計開始製作數位遊戲教材。
實施	將初版教材交由三位專家評鑑與回饋。
再設計	從上一步驟專家反饋資料進行分析，再修訂教材設計。
再實施	將修訂後教材交由三位國中生做使用者測試，並經由訪談得出使用者滿意度與回饋。

二、 研究對象

本研究於需求評估階段訪談三位在職國中教師，分別於國中資訊科技領域有教學經驗三年以上、六年以上與十年以上。分析階段需要訪談五位國中生，分別有兩位國一、一位國二、兩位國三學生。實施階段之參與人員皆與前面訪談對象不同，第一次實施需要三位專家進行教材評鑑，第二次實施需要三位國中學生進行使用者回饋，專家與使用者之背景與匿名代碼如表 2。

表 2 專家與使用者背景與代碼

實施階段參與人員	代碼	背景
數位遊戲與數位內容 評估專家	C-01	教學科技所博士畢業。擔任學習與數位科技系 助理教授 15 年以上。
資訊安全內容專家	I-01	電機學系博士畢業，修畢中等教育學程。於業 界擔任多年教育研究人員，曾研發資訊安全教 材內容。
資訊科技領域教師	T-01	於縣立國中擔任科技領域教師多年。
學生 1	S-01	國一
學生 2	S-02	國一
學生 3	S-03	國三

三、 研究工具

(一) 數位遊戲教材

本教材以研究者熟悉之 Unity 2022.3.21f1 作為遊戲開發引擎，並以 Fungus v3.13.8.unitypackage 作為主要編寫程式工具，Visual Studio 2022 為輔，語法為 C#。遊戲中的人物素材主要從 Unity Asset Store 中下載，背景素材主要以 OpenAI DALL-E 3 生成圖像，部分由研究者自行創作。

(二) 專家評鑑表

由研究者修改簡聖芬(2022)之專家評鑑表，並加入情境學習融入遊戲設計要素(陳佑誠、歐陽閻，2015)，評鑑涵蓋教學內容和設計要素。評鑑等級分為符合、修正後符合和不符合，並提供開放性的修正建議。專家反饋後，結果用於初版教材的修訂。

(三) 使用者滿意度問卷

本研究使用柯政宏、盧玉玲（2015）發展情境式數位教材使用滿意度調查問卷，經過調整適應本研究需求。問卷涵蓋學習幫助、遊戲體驗、技術支援及未來應用四個層面，共 31 題，使用 Likert 5 點量表評分，信度 Cronbach’s α 值為 0.94，具備良好信度。

肆、結果與討論

一、基於情境學習如何發展國中生資訊安全數位遊戲式學習教材

(一) 數位遊戲內容

本教材經由研究者依照情境學習(邱貴發、鍾邦友，1993；柯政宏、盧玉玲，2015)與數位遊戲教材(Prensky, 2001)的特性，整理為情境學習融入數位遊戲教材設計要素，如表 3。基於情境學習強調真實的故事情境，研究者經訪談五位國中生，得出近年學生親自或聽聞親友曾遭受資安威脅的故事，再將其加以分析歸類為符合課綱之學習主題，如下表 4。而後加以改編為遊戲劇情，本教材之任務劇情對應學習目標，彙整如下表 5。

表 3 情境學習融入數位遊戲教材設計要素

情境學習設計要素	數位遊戲教材設計要素	數位遊戲教材之整合方法
真實的故事情境	娛樂性、圖像與情節故事性	研究者根據國中生的真實故事，加以改編並融入課綱中學習內容成為遊戲劇情，學生能聯想至現實生活，促進其代入感。遊戲畫面以學生廣為接受的動畫繪圖風格呈現，並以圖像演示情節故事。
情境化的任務活動	遊戲性、目標性	遊戲開始時以動畫引導劇情，描述守護網路世界的能量寶石被震落，導致世界出現異常。由資安調查室邀情學生加入尋找寶石任務計畫，給定明確遊戲目標。
反思性問題和任務	結果與回饋、問題解決	透過劇情設計，學生於遊戲中聽聞其他角色遇到資安威脅，自己也需應對資訊安全的選擇課題，在進行抉擇後以得到完整或破裂的能量寶石，達到即時反饋。此設計透過其他角色的故事讓學生反思，而後在自己面臨問題時能應用，幫助學生理解其行動後果。

認知學徒 與社會互 動	人機互動 性、社會互 動性	遊戲中玩家會與多位角色進行對話互動，其中以具有經驗者的角色互動，來模擬專家的引導，讓學生從社會互動中觀察並學習到各主題內容。
情境角色 的扮演	規則性	遊戲規則以學生扮演調查與蒐集寶石的角色，引導其在情境中學習。

表 4 真實故事與對應學習內容

學 習 主 題	教育部課綱之學習內容	真實故事
個人資料 保護	資 H-IV-1 個人資料保護。 資 H-IV-3 資訊安全。	1. 下載來路不明的交友軟體，手機聯絡人資料遭竊取，因曾於交友軟體中，發布個人「性」私密照片，被對方威脅不給錢就會散播給所有聯絡人。 2. 在社群網站中發布含個資的影像，被網友肉搜。
資訊倫 理	資 H-IV-5 資訊倫理與法律。	1. 學生於公開社群網站中批評同儕、教師，言語攻擊侮辱等，已構成公然侮辱罪。 2. 未經同意就傳送他人隱私的照片於公開社群中。 3. 使用成人交友網站與觀看 16+動畫。
網路安 全	資 H-IV-4 媒體與資訊科技 相關社會議題。	1. 同儕間於公開社群中，長期排擠謾罵他人，已形成網路霸凌，造成他人身心受傷。 2. 買遊戲點數、抖內直播主的管道非正式官方購買而遭金錢詐騙。

表 5 遊戲教材設計內容

學 習 主 題	學習目標	遊戲任務劇情
個資保 護	(1) 能理解個資法。 (2) 培養個資與隱私的自我保護意識。 (3) 防範惡意軟體竊取個資。	(1) 玩家與朋友一起在網紅直播主的工作室打卡拍照，並上傳公開社群平台，玩家選擇打卡的圖片可能會洩漏個資包含校徽與學號，個人清楚人像。具經驗者向玩家說明個資外洩的風險。

		(2) 玩家選擇要不要下載網路瘋傳卻沒有官方授權的交友軟體。具經驗者向玩家說明可能為惡意軟體將竊取個資。
資	(1) 培養網路禮儀謹慎發言。	(1) 玩家協助處理朋友於遊戲公開社群中被公然侮辱謾罵，與個人照片未經同意被公開傳播的問題。
訊	(2) 能尊重他人隱私。	
倫	(3) 能拒絕不當分級內容。	(2) 玩家能選擇拒絕因畫面裸露建議成年才觀賞的動漫。
理		
網	(1) 能應對網路霸凌。	(1) 玩家協助朋友處理於遊戲社群中被霸凌的問題。
路	(2) 防範並識別網路詐騙。	(2) 玩家協助朋友挑選合適的遊戲儲值平台，避免遭受網路金錢詐騙。
安		
全		

(二) 數位遊戲介面設計與遊玩方式

本 2D 遊戲教材結合視覺動畫和對話文字呈現劇情，引起玩家的沉浸感。
遊玩方式說明：角色對話框呈現文字後，出現下一頁按鈕時，於螢幕中任何地方點擊滑鼠左鍵一下，讓對話延續進行。劇情中玩家將面臨選擇，選項會以圖片或長方條框呈現在畫面正中央，如表 6 說明。

表 6 使用者介面說明



角色對話後出現下一頁按鈕



以滑鼠左鍵點擊一下照片來選擇



以滑鼠左鍵點擊一下長方框選擇內容



遊戲過程中動畫呈現劇情

二、專家對於情境學習融入國中生資訊安全數位遊戲教材之評估

本教材經由三位專家填寫專家評鑑表後，研究者從專家勾選需修改部分進行訪談，並將專家評估內容整理為下列部分。

(一) 遊戲劇情

兩位專家皆對於任務劇情設計有正面回饋，有一位專家認為這是針對國中

生設計，需要經過使用者遊戲後才能評估這部分。

「劇情中提到的許多遊戲名稱，我不確定他們現在喜歡玩的類型，就是你劇情設計這些，能不能真的引起學生共鳴要測試後才知道。」(專家 C-01)

「我覺得你前期有跟學生聊他們的娛樂喜好，讓劇情更貼近日常很好。應該再多一些重複學習的案例，讓學生可以重複練習瞭解。」(專家 T-01)

「我瞭解你這樣設計因為要情境學習嘛！貼合國中生的日常當然很好，能將資安的觀念與生活做聯想。我覺得實際案例可以再多一些。」(專家 I-01)

(二) 學習內容

三位專家皆認為可以再增加案例劇情，有兩位專家認為應該在遊戲中或遊戲最後做一個內容整理，讓學生更瞭解資安帶來的威脅與後果。

「內容正確性我覺得都沒有問題，內容設計得很好，我是認為可以再增加單元的內容數量。那我覺得在遊戲最後，是不是要做一個總結性的，告訴學生為甚麼他在遊戲做這些行為，他最後寶石破裂的原因。」(專家 C-01)

「可以再多出一些重複主題的案例，讓學生重複練習更好。」(專家 T-01)

「多一些實際案例，也許在遊戲中每做完一個選擇後，明確的告訴他那個能量寶石代表的是甚麼？他為甚麼做到保護，寶石有沒有破裂這樣，那在遊戲最後畫面，有三個寶石那邊我也覺得加一個說明會更好。」(專家 I-01)

(三) 使用者介面

有兩位專家皆提出遊戲開始前需要增加使用者的操作說明。

「這個遊戲定位是讓學生自主能夠學習，那會不會有學生不知道怎麼操作，也許是很簡單但要做使用者測試時，去觀察只要他在那裡停下來，有猶豫一下就說明你可能還是需要做一個提示操作說明。」(專家 C-01)

「可能還是有些學生平常沒什麼在接觸遊戲，那就需要做一個使用者操作說明，讓他們比較清楚遊戲如何進行。」(專家 T-01)

研究者根據上述三部份訪談結果，針對學習內容方面將再新增兩案例，以幫助達到重複練習特性，於使用者介面上再增加遊戲操作說明，已達到符合專家評鑑標準。

三、使用者對情境學習融入國中生資訊安全數位遊戲教材之回饋

本教材經專家評鑑修改後，交由三位使用者進行測試，並填寫滿意度問卷，研究者依照問卷中學習幫助、遊戲體驗、技術支援，及未來應用四個層面再進行訪談，彙整成下列部分。

(一) 學習幫助

三位使用者對教材的學習幫助層面上皆有良好回饋，並一致認為遊戲劇情符合他們日常情境。

「對學習有幫助吧。劇情都是生活中常聽到的，但每個人喜好狀況不同，

像我同學會玩交友軟體，我就沒有玩，也沒遇過霸凌情況。」(學生 S-01)

「有，老師也會教遊戲代儲詐騙。同學會儲值但我們不會討論怎麼儲值這個，可能是家長幫他們弄好，我只會討論誰有什麼裝備。」(學生 S-02)

「這些都蠻簡單的阿，因為都上過了不過老師是沒有給我們玩遊戲，就是可能看看影片阿簡報，我覺得自己玩因為是主動地去接觸，就還是比單方面做在課堂下還要可以專注吧。會想要用遊戲去學。」(學生 S-03)

(二) 遊戲體驗

三位使用者皆表示遊戲的喜好比較主觀，因此在遊戲體驗上評分較低。

「畫面會讓我有興趣玩，但我平常不喜歡看文字多的遊戲。」(學生 S-01)

「喜好很看個人，那些角色我覺得普通。同學應該不會喜歡這遊戲，大家平常玩打鬥刺激的遊戲居多。但是也不會到不好玩。」(學生 S-02)

「就是教育遊戲嘛，平常不會有人想玩這個，但不會難玩。」(學生 S-03)

(三) 技術支援

兩位使用者皆表示遊戲運作不順暢。

「選擇圖片那邊有點卡，我知道是在跑因為滑鼠轉圈。」(學生 S-01)

「真的是等蠻久的，雖然我覺得不影響遊戲後面進行。」(學生 S-03)

(四) 未來應用

三位使用者皆於問卷中對「家長會同意他們玩這個遊戲」以及「學校提供這個遊戲給學生玩對學生有幫助」評分較高。

「我覺得我家人跟學校應該都會推薦這個遊戲。」(學生 S-02)

研究者根據上述四部分回饋結果，總結學生認為遊戲劇情貼近生活來學習是良好的，但就遊戲性質來說，學生更喜歡刺激的遊戲，因此希望未來能在遊戲加入更多娛樂要素。

伍、未來展望

本教材基於國中學生真實案例改編為遊戲劇情，結合情境學習發展資訊安全數位遊戲教材，以內容貼近真實情境為主要設計依據。專家與使用者對於遊戲劇情貼合日常皆認為對學習有幫助。在劇情內容上，專家建議增加更多內容達到重複練習。在介面設計上，專家建議增加操作說明，幫助使用者更容易操作。而使用者在遊戲體驗上，因遊戲不夠刺激而給予較低的回饋分數，後續希望能加入更多娛樂性至遊戲中。

建議未來能將此教材帶入教育現場進行實驗，以探討學生使用教材學習後的影響，期待能提升學生的學習動機與學習成效。

參考文獻

一、 中文部分

- 王怡萱、余佳蓁 (2020)。探討應用數位遊戲教材輔助音樂節奏學習之成效。**教育傳播與科技研究**，124，37-51。
- 兒童福利聯盟 (2020)。2020 年兒少網路隱私與網友互動調查報告。
- 邱貴發、鍾邦友 (1993)。情境學習理論與電腦輔助學習軟體設計。**臺灣教育**，510，23-29。
- 柯政宏、盧玉玲 (2015)。情境式數位教材用於課後輔助學習之成效探討——以「簡單機械」單元教學為例。**教育科技與學習**，2 (3)，167-190。
- 高熏芳、江玟均 (2007)。教育科技領域發展中的研究法-設計本位研究(Design-Based Research DBR)之評析。**教學科技與媒體**，80，4-15。
- 教育部 (2021)。十二年國民基本教育課程綱要總綱。台北市：教育部。
- 教育部 (2023)。教材教案。中小學資訊素養與認知網。
- 教育部國民及學前教育署 (2021)。素養導向教學。台北市：教育部。
- 陳信助、陳寶山 (2017)。雲端世代大學生資安素養與資訊使用者特性之探究。**學校行政**，107，195-227。
- 網路內容防護機構 (2022)。網路行為觀察。上網日期：2023 年 9 月 22 日。
- 臺北市政府 (2020)。資訊素養與倫理-第四版-國中。臺北市科技教育網。

二、 英文部分

- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). *Situated Cognition and the Culture of Learning. Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1990). *Anchored instruction and its relationship to situated cognition. Educational Researcher*, 19, 2-10.
- Collins, A. (1987). *Cognitive Apprenticeship: Teaching the Craft of Reading, Writing, and Mathematics*. Technical Report No. 403. Washington.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice*. Cambridge, Boston.
- Lave, J. (1991). *Situating learning in communities of practice*. (L. B. Resnick, J. M. Levine, & S. D. Teasley, Ed.). American Psychological Association.
- Piaget, J. (1962). *Play, dreams, and imitation in childhood*. Norton, New York.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1- 6.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books. New York.
- Vygotsky, L. S. (1967). Play and its role in the mental development of the child. *Soviet Psychology*, 5(3), 6-18.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.