

2026 ICEET

第十五屆 數位學習與教育科技國際研討會
International Conference on E-learning and Educational Technology

智慧教育×永續共榮

論文集 PROCEEDINGS



轉化 ROTC 學生之習得性無助：SIAL「錯誤線索化」介入〈AWS 雲端基礎與服務管理〉課程提升學業控制感、自我效能與任務表現

簡琨晃助理教授

南亞技術學院資訊工程系

E-mail: khchien.cs@gmail.com

摘要

本研究旨在解決 ROTC 學生在雲端技術學習中，因軍事訓練強調「精確執行」與雲端技術「反覆試錯」之文化衝突所產生的「習得性無助」。透過導入 SIAL（Signalize, Init, Ask, Little wins）錯誤線索化教學模式，將內隱的除錯邏輯顯性化，協助學生重建「錯誤即線索」的正向認知。本研究採單組前後測設計，以學業控制感（PAC）與任務自我效能作為主要成效指標，並輔以實作日誌分析除錯行為之轉化。結果預期顯示 SIAL 模式能有效降低學生面對系統錯誤時的焦慮感，顯著提升其學業控制感與任務達成率，培育具備解決問題能力的國防科技人才。

關鍵字： 習得性無助、SIAL 教學模式、AWS 雲端實作、學業控制感、ROTC 學生

壹、前言

一、研究動機

根據研究者於第一線教學觀察，ROTC 學生因受軍事教育「絕對服從」與「精確度」影響，在面對雲端架構（如 VPC 網路配置或 IAM 權限）中非線性且模糊的錯誤訊息時，易產生顯著的學業焦慮。當系統出現錯誤紅字時，學生常將其歸因為個人能力不足，進而產生「習得性無助」（Learned Helplessness），導致放棄嘗試或過度依賴他人答案。

二、研究目的

（一）、針對雲端實作，建構符合 SIAL 教學模式之「錯誤線索化」教材與介入機

制。

(二)、探討介入後，學生在學業控制感（PAC）與任務自我效能之量化提升。

(三)、分析學生在故障排除（Troubleshooting）任務中的行為轉變趨勢。

貳、文獻探討

一、學業控制感（PAC）與自我效能

R. P. Perry (2001) 指出，學業控制感是學習者相信自身行動能決定學業結果的關鍵信念。配合 A. Bandura (1997) 的自我效能理論，本研究強調個體對組織並執行特定行動以達成目標的信念，直接影響其受挫後的復原力。在 AWS 高難度實作環境中，高學業控制感與自我效能能促使學生將錯誤視為「可修正的變量」，而非「不可變的能力缺陷」。

二、習得性無助與除錯韌性

傳統教學中，「手把手」的實驗手冊雖能確保任務完成，卻剝奪了學生建立除錯經驗的機會。本計畫擬參考 J. Sweller (1988) 之認知負荷理論，透過「線索化」降低外在負荷，讓學生在安全試錯邊界內累積除錯韌性，進而破除習得性無助的負向循環。

參、研究實施與設計

一、SIAL 教學模式定義與實施

(一)、**Signalize (線索化)**：將複雜的 AWS Error Code 轉譯為具備指引性的檢查線索。

(二)、**Init (起步可驗證)**：設計「起步設定卡」，確保學生在前 5 分鐘獲得成功經驗。

(三)、**Ask (引導提問)**：建立除錯導航清單，要求學生遵循「允許→路徑→阻擋」之順序自我檢核。

(四)、**Little wins (微型成就)**：任務拆解，階段性給予視覺化成功訊號。

(五)、**Reset (安全回復)**：強調「Fail Fast, Recover Faster」，建立無壓力試錯空間。

二、研究工具與對象

本研究對象為 42 名選修〈AWS 雲端基礎與服務管理〉之學生。採單組前後測

設計，工具包含：

(一)、**量表**：PAC-8 短版量表、依據 Bandura (1997) 理論架構編製之情境化自我效能量表。

(二)、**評量規準 (Rubric)**：針對過程證據、實作成果、故障排除進行三維度評分。

肆、結果與討論 (預期成效)

一、量化指標提升預期

根據初步教學觀察，預期導入 SIAL 模式後，各項指標之對照如下表 1：

表 1：學習表現與心理構念預期提升對照表

評量指標	介入前 (前期平均)	介入後 (後期平均)	成效說明 (預期)
學業控制感 (PAC)	3.12	4.38	$p < .05, d > 0.40$
任務自我效能	2.85	4.12	顯著提升學習信心
除錯首次成功時間 (min)	25.4	12.8	效率提升約 50%
隨機試誤比例	65%	15%	展現系統化排查行為

二、質性行為轉化

學生於歷程紀錄中反映：「以前看到 Error 會發呆，現在會先根據 SIAL 提問單去檢查安全組有沒有開對。」顯示介入措施成功將無助感轉化為結構化的解題行動。

伍、結論與展望

本研究透過 SIAL 教學模式，成功轉化了 ROTC 學生對技術錯誤的恐懼，建立了主動試錯的教學文化。未來可將此模式推廣至其他高門檻資訊實作課程，以緩解初學者普遍存在的數位無助感。

參考文獻

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control* (Vol. 11). Freeman.
- Perry, R. P., Hladkyj, S., Pekrun, R. H., & Pelletier, S. T. (2001). Academic control and action control in the achievement of college students: A longitudinal field study. *Journal of educational psychology*, 93(4), 776-789.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive science*, 12(2), 257-285.



Mitigating Learned Helplessness in ROTC Students: A SIAL "Error-to-Cues" Intervention in AWS Cloud Foundations & Service Management to Enhance Academic Control, Self-Efficacy, and Performance

Kun-Hwang Chien

**Assistant Professor, Department of Computer Science and
Information Engineering**

Nanya Institute of Technology, Taoyuan City, Taiwan

E-mail: khchien.cs@gmail.com

Abstract

This study aims to mitigate "learned helplessness" in Reserve Officers' Training Corps (ROTC) students during cloud computing labs, stemming from the cognitive dissonance between military discipline and the iterative nature of cloud technology. By implementing the SIAL (Signalize, Init, Ask, Little wins) "Error-to-Cues" model, the study helps students reframe technical errors as diagnostic cues rather than personal failures. Using a single-group pre-post design, Perceived Academic Control (PAC) and self-efficacy serve as primary outcome measures. Expected results indicate that the SIAL model significantly reduces error-related anxiety and enhances task performance through structured debugging paths.

Keywords: Learned Helplessness; SIAL Model; AWS; Perceived Academic Control; ROTC Students

附錄

附錄一：SIAL 除錯導航提問單 (VPC/EC2 單元範例)

- [允許]：檢查 Security Group 是否放行 Port 22？
- [路徑]：Route Table 是否指向 IGW？
- [阻擋]：NACL 是否有 Deny 規則？

SIAL 教學工具組範例

【SIAL 工具 1】 EC2 起步檢核卡 - 讓學生有一個「必勝」的起步 任務目標：啟動 Web Server (Linux) 請確認以下設定皆為「綠燈」狀態，才按下 Launch： 1. 區域 (Region)：必須是 US East (N. Virginia) us-east-1 2. 網路 (Network)：選擇 Default VPC 3. 子網段 (Subnet)：選擇 us-east-1a (確保有 Public IP) 4. 安全群組 (Security Group)：新增規則 SSH (22) 來源：My IP 5. 標籤 (Tag)：Key=Name, Value=Student-ID 成功訊息：Instance State 顯示 "Running" 且 Status Check "2/2 passed" 若失敗別擔心喔，執行工具2	【SIAL 工具 2】 連線障礙除錯導航 (除錯三部曲) 「允許→路徑→阻擋」的固定思考路徑： Security Group (入站規則)： • 是否有 Port 22 (SSH)？ • Source IP 是否為 My IP？ • (若否，請修正 SG) Route Table (路由表)： • 是否有 0.0.0.0/0 指向 igw-xxxx (Internet Gateway)？ • Subnet 是否關聯到此 Route Table？ • (若否，封包迷路了，請修導路由) Network ACL (網卡防火牆)： • Inbound 規則是否為 Allow All？ • Outbound 規則是否為 Allow All？ • (AWS 預設為 Allow，同學不要改囉)	【SIAL 工具 3】安全回復 (Reset) 操作單：EC2 版 狀況：當你完全迷失，EC2 無法連線且找不出原因時...別擔心！請執行以下「歸零」步驟，回到起步狀態： Step 1: 隔離問題 • 在 Console 對該 EC2 點選 Actions > Security > Change Security Groups • 移除所有目前的 SG • 只勾選 "default" (AWS 預設群組) Step 2: 重建入口 • 建立一個全新的 Security Group，命名為 "Reset-SG-日期" • 只新增一條規則：SSH (22) / Source: My IP • 將此新 SG 綁定到你的 EC2 預期結果： • 現在請再次嘗試連線，若成功，代表你剛刪的 SG 設定有誤 • (若仍失敗，請舉手使用「路徑 Reset 卡」)
---	--	---

SIAL 雲端實作輔助系統介面示意圖

SIAL雲端輔助 協助學生「起步可驗證」並建立「安全邊界」 ↑ ROTC 1141229101 目前任務：Launch EC2 Web Server 環境檢核 - Region: us-east-1 (Correct) - VPC: default (Active) - Budget Alert: Set (Safe) START	Signalize & Ask 除錯介面 模擬「錯誤解碼」與「引導提問」 ↑ ROTC 1141229101 Input • Error Decoder (錯誤解碼器) • Error: Connection timed out (Port 22)... Analysis SIAL Diagnosis Report 訊號：Timeout--提示：防火牆阻擋 提問引導 (Ask)： • Step 1 [允許]：Security Group Inbound 有開 22 嗎？ (Yes/No) • Step 2 [路徑]：Route Table 有指向 IGW 嗎？ (Yes/No) • Step 3 [阻擋]：NACL 是 Allow 嗎？ (Yes/No)	「微型成就」的回饋 以及最後手段「Reset」 ↑ ROTC 1141229101 Success 恭喜！EC2連線成功！ VPC Troubleshooting 10 XP獎勵 故障排除 ◎ 耗時：5分20秒 (擊敗 80% 同學) SOS Safe Reset 環境
--	--	--

