

# 教育部 107 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：大溪高中教育桌遊 APP 課程研發計畫(第二年)

主持人：巫昶昕 老師

E-mail：puff0223@gmail.com

共同主持人：無

執行單位：教務處

## 一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？(請擇一勾選) 是 否

2. 執行重點項目(請擇一勾選)：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：無

4. 辦理活動或研習會對象：無

5. 參加活動或研習會人數：無

6. 參加執行計畫人數：教師 4 人，學生約 400 人

7. 辦理/執行成效：(以 300 字以內為原則，若為延續性計畫，請說明與前年度之差異)

去年計畫的執行，在教育桌遊 APP 製作考量上(含腳本製作、程式編輯語美術編輯等部分)，因較看重遊戲成分，所以市場廠商價格與給予補助的經費有一段落差，廠商大多不願意開發製作，委員們建議此案轉為多年期計畫採分段計費，最後確定第一年主要開發前端 APP 遊戲。

而今年續開發第二階段的後端管理之資料庫，並結合前端 APP 遊戲，讓使用者創建帳戶，用以紀錄使用者在遊戲中的數據以及每個操作的 logs，目前第二階段已順利開發完成，並在本校透過行動研究以分析學生的學習成效與學習投入程度。

## 二、計畫目的

在現今資訊科技的成熟與普及下，教育科技之應用亦愈發多元及廣泛。近年來，應用遊戲以提昇學習過程的樂趣與學習者之學習動機，已成了一個熱門且重要之研究議題。化學在本質上就是由觀察許多自然現象，以及整理眾多化學反應的觀察結果，因此高中學生在學習上需要記憶大量的基礎知識與現象，才能繼續學習新的反應性與歸納結果，而在學習時學生常因面對大量的記憶性知識而感到

無趣，以及難以記憶精熟，學習成效不佳，最終習得無助而失去了學習化學領域的興趣。

有許多研究顯示，遊戲活動可以讓學習者熱情投入並提升與延伸師生內在動機，以及在遊戲中促成學生自學過程中完整且高層次的認知思考歷程。本研究設計出一款數位教育桌遊 APP，遊戲機制上設計配對、競爭之玩法，在多人遊戲中進行同儕學習，並由系統直接診斷，並同時公開化學學習的即時資訊，藉由反覆不斷的操作去精熟、理解及應用概念，最後透過行動研究去評估學習成效與心流投入。

### 三、研究方法

#### (一) 遊戲設計與內容

本研究設計一款有關高中課程中沉澱反應的 APP 遊戲，將記憶上常見的陰、陽離子設計成遊戲牌卡，並應用配對的機制進行遊戲玩法設計，學生每次行動時可使用被分配到的牌卡，與公開的牌卡進行配對思考，配對成功可獲得牌卡設置的獎勵分數，配對失敗則扣 2 分，所有玩家在有限的時間內輪流進行，直到手牌出完為止，過程中每位玩家的操作資訊皆同步呈現。獎懲分數機制幫助學生在競賽的環境下有效學習以爭取榮譽，進而增強學生對於陰、陽離子記憶能配對的陳述性知識，並延伸應用於汙水處理廠處理雜質等程序性知識。

#### (二) 研究參與者與研究工具

本研究預定參與者為台灣北部桃園市立大溪高級中學的學生，共十個班，人數約共 400 人，學生年齡為 16 至 18 歲間。為評估本研究所開發設計之教育桌遊 APP 之成效，本研究預計應用學習測驗及心流量表進行評估，說明簡列如下：

1. 學習測驗：本研究之學習測驗，主要由二名高中化學科專業教師就本次學習主題，「沉澱反應之陰、陽離子配對記憶與運用」進行出題，並與研究者就出題內容與遊戲內容之符合程度進行討論，以確保所測驗之相關學習概念能與遊戲之學習目標對應。測驗內容分為 2 大部分，包含陳述性知識測驗及程序性知識測驗。
2. 心流量表：本研究所使用之心流量表包括心流前提 (Flow Antecedents) 與心流經驗 (Flow Experience) 兩維度，主要引自 Kiili (2006)，並由採用 NTUST MEG 團隊的翻譯及修改 (Hou, 2014)，本量表兩個維度共計 22 題。
3. SPSS：本研究所蒐集的資訊利用統計軟體 SPSS 22.0 進行分析，評估前後測是否具有顯著的差異、性別上是否有顯著差異以及心流的狀況。

### 四、研究成果

本研究顯示使用本次開發之化學 APP 遊戲，確實可以讓學生學習成效達到顯著進步，顯示本團隊提出的 APP 遊戲化教學模式的可能成效，如表 1。

表 1. 學習成效前、後測之檢定 (N=35)

項目	平均數	標準差	t-value
Pre_total	7.09	6.15	-12.572***
Po_total	29.09	9.86	

\*\*\* p<.001

而在心流先決因素(Flow antecedents)、心流經驗(Flow experience)以及整理心流(Flow)中皆高於中位數 3，顯示學生在教學活動中具有良好的化學概念學習感受與遊戲體驗，如表 2。

表 2. 心流各維度之平均數與標準差 (N=35)

心流維度	平均數	標準差	Cronbach's Alpha
心流先決因素(Flow antecedents)	3.76	0.65	0.85
心流經驗(Flow experience)	3.81	0.69	0.89
整體心流(Flow)	3.78	0.64	0.93

另外，在性別差異的探討中，在整體心流(Flow)與心流先決因素(Flow antecedents)方面有顯著差異。而學習成效上則無顯著差異，因此，未來的研究可能可以將此教學模式應用於不同科目的學習上，如表 3。

表 3. 學習成效前測、後測與心流之性別差異比較

比較項目	性別				Mann-Whitney U	Z	p
	男(n=18)		女(n=17)				
	平均數	標準差	平均數	標準差			
心流先決因素	4.02	0.95	3.40	1.10	70.5	-2.726	0.006**
心流經驗	4.03	0.94	3.57	1.08	102.5	-1.671	0.095
整體心流	4.04	0.94	3.51	1.09	84	-2.282	0.023*
Pre_total	7.83	6.55	6.29	5.80	134	-0.629	0.529
Po_total	30.89	10.64	27.18	8.88	121	-1.057	0.291

\*p<.05 ; \*\*p<.01

## 五、討論及建議 (含遭遇之困難與解決方法)

本研究社群與團隊，期待能開創一個讓學生學習的數位教育遊戲整合平台(如圖 1)，因此積極開發各學習科目的數位教育遊戲，這兩年在國教署與委員們的支持下完成了一款 APP 遊戲開發與後端資料庫平台之建置，但這項工程浩大，需要龐大的資金補助與人力，無法一次達標，僅能逐年逐步去設計與開發，還望國教署與委員們能繼續支持本案之科學課程教材、教法及評量之研究發展計畫。期盼最

後能將此平台推廣到跨領域、跨校的老師與學生使用。

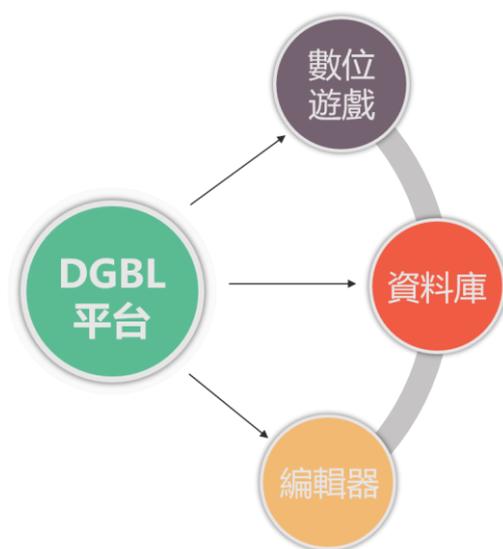


圖 1：DGBL 平台整合