

# 案例式遊戲規則設計應用在基礎布林邏輯數位學習之研究

## Learning Boolean Logic through Case-Based e-Learning in Game Rule Design

黃顯淞

HUANG,HSIEN-SUNG

國立政治大學 教育學系碩士班研究生

National Chengchi University,

The Master's Program of the Department of Education Student

E-mail : 108152009@nccu.edu.tw

### 摘要

為了提高學生學習「布林邏輯」的動機與效果，本篇文章以經典遊戲小精靈（Pacman）為例，提出遊戲案例式規則設計教學活動輔助學生學習布林邏輯。以數位遊戲規則的邏輯變化學習，讓學生瞭解遊戲規則邏輯改變後的新案例，對遊戲的類型、公平性、困難度等所會造成的影響變化。經由實驗後觀察發現，案例式遊戲規則設計的教學活動相較於傳統的講授式教學方法，除了可以提高學生對布林邏輯的理解程度，而且還可以提高學生對布林邏輯的學習滿意度。

**關鍵字：**案例式教學、遊戲式學習、布林邏輯。

### Abstract

In order to improve the motivation and effect of students' learning Boolean logic, this paper takes the classic game "Pacman" as an example, and proposes a game-based rule design instructional events to assist students in learning Boolean logic. Learning with the logical changes of the rules of the digital game allows students to understand the new cases after the logical changes of the rules of the game, and the changes that will affect the type, fairness, and difficulty of the game. Observation after experimentation found that, compared with the traditional teaching method, the instructional events of case-based game rule design can not only improve students' understanding of Boolean logic, but also improve students' learning satisfaction with Boolean Logic.

**Keywords :** case-based learning 、game-based e-learning 、Boolean Logic

### 壹、導論

依據 108 課綱的說明：「科技領域課程透過資訊科技與生活科技兩門科目之實施，培養學生運算思維、設計思考以及理解與思辨科技議題。」、「運算思維的學習表現是培養學生運用資訊科技工具解決問題、合作互動與溝通表達。」（教育部，2018，1-7）。

學習邏輯確實有其困難的地方，傳統邏輯技術中繁瑣的推論步驟，對於多數初學者而言，學起來索然無趣且艱澀，確實令人深感邏輯是較為抽象的觀念與學科。由於研究者曾經任教於國民中學電腦科，教學對象都是皮亞傑認知發展理論中兒童認知發展的第四個階段，也就是形式運思期，因此期望透過這次研究中所

設計的互動式遊戲教材幫助這個階段的學生瞭解抽象的邏輯觀念，進而奠定日後學生學習程式語言或從事程式設計相關工作的基礎。

近年來由於電腦數位遊戲、網路線上遊戲日益蓬勃發展，大部份學生對於遊戲學習都很有興趣，而遊戲程式設計是一個問題解決的歷程，往往會遇到邏輯上的錯誤問題，而不是單純的只有語法錯誤的問題。因此希望藉由此教學活動讓學生學習布林邏輯，也就是遊戲規則設計的基礎，並以數位遊戲規則的邏輯變化學習，讓學生瞭解遊戲規則設計所隱含的邏輯觀念，以及遊戲規則邏輯改變後對遊戲的類型、公平性、困難度等所會造成的影響，這同時也是本篇論文的研究動機。

## 貳、研究目的

本次研究目的在發展案例式遊戲規則設計之教學活動導入一般初學者學習布林邏輯之觀念與應用，探討初學者在經過「經典遊戲小精靈 (Pacman) 遊戲規則設計」教學活動後，對於布林邏輯概念的學習動機與學習成效，是否有明顯的提昇。

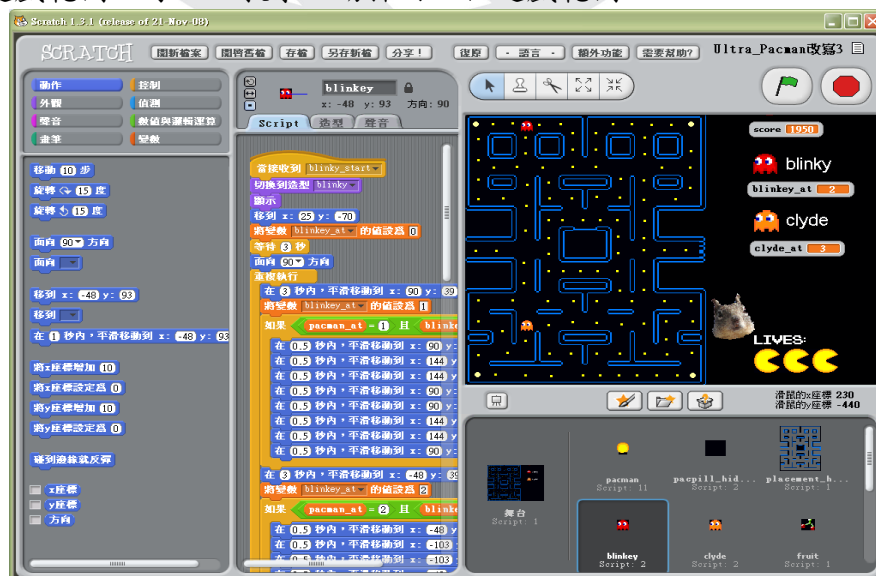
## 參、遊戲案例式教學課程設計

本章主旨乃提出一套布林邏輯教學課程，藉由經典小精靈遊戲規則的改寫，讓國中學生瞭解遊戲規則設計所隱含的邏輯內涵，以及對遊戲的趣味性、公平性、困難度等性質所產生之影響，也就是透過遊戲範例設計以描述、擴充、設計經典遊戲的規則來產生一個新的「案例」，用以說明布林邏輯的觀念與運算性質，讓學生瞭解遊戲規則所包含的邏輯觀念，以及邏輯觀念對遊戲規則的影響有哪些。藉此提昇學生未來學習程式設計或遊戲設計的動機與邏輯觀念基礎。

## 肆、遊戲規則設計課程架構

教師在教布林邏輯的觀念之前，可以依據遊戲的特性，與學生的知識背景，採用適當的遊戲做為教材，透過遊戲規則改寫發展出數個不同的遊戲案例，讓學生學會布林邏輯變化與遊戲規則改變的對應關係，進而瞭解對遊戲產生的影響。本文制定的遊戲案例組成元素為：

1. 遊戲範例：在本文的實驗教學活動中是以 Scratch 的小精靈 Pacman 遊戲為遊戲範例，每一次教學活動採用一個遊戲範例。

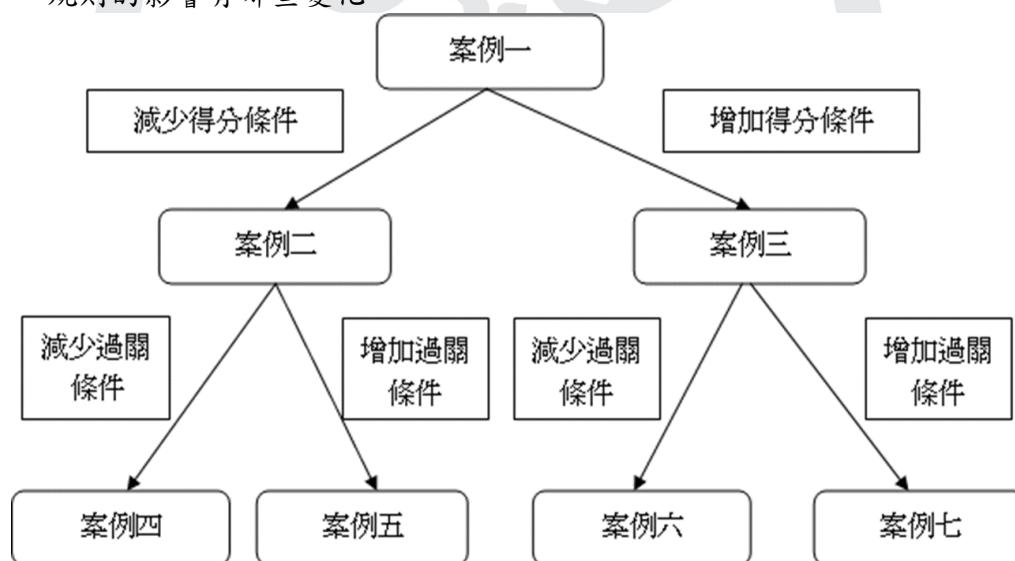


2. 遊戲規則：在此將遊戲規則分為三類，分別是得分規則、限制規則、以及過關規則。



- 當小精靈被Ghost抓到 → 少一條命
- 當小精靈吃到pill 或者 吃到水果 → 得分
- 當小精靈吃到大力丸 而且 遇到Ghost → 得分
- 當小精靈吃到全部的 pill → 過關

3. 遊戲規則與布林邏輯的對應：探討遊戲規則與邏輯觀念的改變對於遊戲規則的影響有哪些變化。

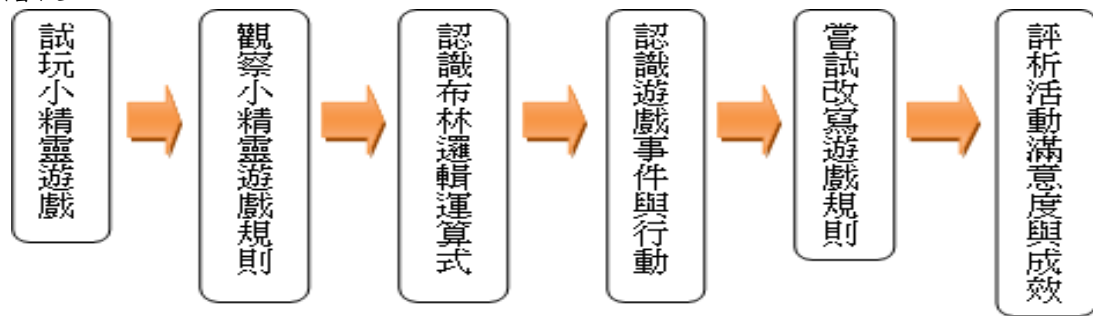


以這三個元素的組成可以針對不同的遊戲範例變化出不同的案例，讓學生藉由相同的遊戲範例，但不同的規則邏輯變化而產生的不同案例，瞭解遊戲規則的改寫與布林邏輯的變化，對遊戲產生的影響有什麼，包括公平性、困難度、趣味性等，這些也都是一個遊戲好不好玩的關鍵。

## 伍、案例式教學活動之導入

而教學活動實驗組流程如下圖所示，以 MIT Scratch 網站平台為教學工具，將布林邏輯遊戲規則改寫之教學活動分成 6 個教學步驟，其中：「試玩小精靈遊戲」、「觀察小精靈遊戲規則」步驟屬於「引導觀察遊戲規則」階段；「認識布林邏輯運算式」、「認識遊戲事件與行動」、「嘗試改寫遊戲規則」步驟屬於「學習變

化遊戲規則」階段；「評析活動滿意度與成效」步驟屬於「評析邏輯學習成果」階段。



實驗組教學活動流程圖

## 陸、實驗結果

本次實驗隨堂問卷總計有四題，第 1 題到第 3 題為本課程滿意度相關問題，採用 Likert Scale 五點量表，五個項目與統計時的得分依序分別是：非常同意—5 分、同意—4 分、普通—3 分、不同意—2 分、非常不同意—1 分。

第 4 題為學生自行記錄學習的成果，可與上一章節的 T4 到 T8 題做對照比較。計分方式為答對一題計為 1 分、二題計為 2 分、三題計為 3 分，最高為 4 分。另外將各班平均差異與全部兩個班級的總平均整理於下表。

各班滿意度調查結果表

|     | 我覺得這次的課程活動很很有趣。<br>(滿分=5) | 我覺得這次課程很容易瞭解。<br>(滿分=5) | 我覺得用布林邏輯很容易用來改寫遊戲規則。<br>(滿分=5) | 我這次完成了幾個遊戲規則改寫?<br>(滿分=4) |
|-----|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| A 班 | 2.95                      | 3.67                    | 3.29                           | 3.1                       |
| B 班 | 3.5                       | 3.8                     | 3.75                           | 2.55                      |
| 總平均 | 3.22                      | 3.73                    | 3.51                           | 2.83                      |

從上表中可以看出這次課程的趣味性滿意度比較結果為：B 班 > A 班；課程瞭解程度的比較結果為：B 班 > A 班；對於用布林邏輯式改寫小精靈遊戲規則的瞭解程度比較結果為：B 班 > A 班；學生自評的完成度比較結果為：A 班 > B 班；若將各個滿意度平均得分加總後，可以發現整體的滿意度比較結果為：B 班 > A 班，所以實驗結果可以顯示實驗組（B 班）學習滿意度明顯高於對照組（A 班）。

## 柒、結論與建議

在實證部分，導入國中資訊科技科布林邏輯學習活動中，將施測班級分為對照組與實驗組，使用資訊科技課時間進行實驗，檢視學生在經歷這套教學活動後的學習成效與滿意度。經由遊戲案例式規則設計的教學活動，可以提高學生對布林邏輯的理解程度，即使邏輯對於大多數的初學者而言是較為抽象的觀念與知識，但是經過遊戲案例式規則的改寫，並配合適當的教學平台即時呈現新遊戲案例的具體結果，確實是可以有較好的學習成效。

在實驗過程中的觀察發現，在教學活動進行中，由老師掌握教學進度，並以明確的教學步驟、階段進行，可以使得教學活動較順利進行，避免學生沉浸於遊戲之中而忽略體會布林邏輯在其中的意涵；教師選用遊戲教材時，應採用經典遊戲規則，可以減少學生摸索原始遊戲規則的時間，幫助提昇學習意願。從本篇論文的研究也觀察到，為了讓學生更容易完成遊戲規則的改寫，進而達到更高層次的遊戲邏輯之應用與變化，在此建議未來的相關實驗教學平台，可以將遊戲範例建置成為更方便使用的介面來提供學生使用與改寫，以減少操作上的瓶頸，並加強邏輯變化的深度。另外，選用的遊戲案例，也應有程度上的差異，讓理解程度背景不同的學生，都有適合的遊戲案例可以用來學習邏輯，或是將遊戲案例結合生活上的常識，以培養學生解決問題的能力，這些都可做為未來研究方向的參考。

### 參考文獻

- 教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要。臺北市：作者。  
歐陽教 (1987)。認知結構與教學的關係。臺北市：師大書苑。

