

蛙蛙墜地：青蛙養成教育遊戲  
**Holometabola**

專 題 編 號：NUTN-ILT- PRJ-110-005

執 行 期 間：109 年 2 月 至 110 年 1 月

專 題 成 員：S10655012 陳品齊、S10655037 葉憶萱、  
S10655048 鄧若彤

指 導 老 師：林豪鏘 教授

中華民國 109 年 11 月 10 日

# 國立臺南大學數位學習科技學系畢業專題實作

## 蛙蛙墜地：青蛙養成教育遊戲

### Holometabola

專題編號：NUTN-ILT-PRJ-110-005

執行期間：109年2月至110年1月

專題參與人員：S10655012 陳品齊、S10655037 葉憶萱、  
S10655048 鄧若彤

指導老師：林豪鏘 教授

#### 中文摘要

現今十二年國民基本教育課程綱要的發布中，教學者不再只教導課本上的知識，而是需要培養學生可以帶得走的能力，因此有以「素養導向」的教學模式出現，改變成以學生為學習者，發展具有探究式的學習活動，讓學生在探究與實做的過程中，不只學到學科知識，也能培養像是：解決問題的能力、系統思考的過程…等等。然而這也導致教學者的負擔，不僅要重新設計教學內容，還需要準備適切的教學教材，所以想要達成十二年國民基本教育課程的願景，還需要更多其他領域的加入與協助才能實現。

而隨著現今科技越來越發達、智慧型手機普及，導致學生使用手機的年齡層逐年下降，希望藉由科技領域與教育的融合，發展出「遊戲式學習」，使學生在玩遊戲時，不僅學到學科知識，也能培養系統思考和問題解決…等等等多項能力。使手機不再只有娛樂的功能，而是能被老師運用在課程中的輔助教材。

所以我們想以自然科學領域著手，設計出一款青蛙養殖的APP，讓學生透過體驗整個養殖青蛙的過程，並解決養殖階段會遇到的問題與觀察青蛙每個階段的變化來汲取知識，透過學生實際探究的歷程，能使學習內容更容易到達長期記憶區，而遊戲式學習也更可以提高學生的學習動機，來達到更好的學習效果。

**關鍵詞：**素養導向、探究導向學習、系統思考、解決問題、遊戲式學習

#### Abstract

The current "Curriculum Guideline of 12-Years Basic Education" announce that, teachers can no longer teaches only the knowledge in textbooks, but also need to cultivate practical abilities of the students. Therefore, a "Competency-Based" teaching model was emerged, it transfer students into learners, and develop inquiry-based learning activities, so that students can not only learn curriculum knowledge during the process of inquiry and implementation, but also foster the ability such as problem solving, systematic thinking, etc.. However, this teaching model burdens teachers, since they need to redesign the teaching content, and prepare available teaching materials. Consequently, to achieve the vision of the twelve-year national basic education curriculum, integrating multi fields of professionals is fundamental.

With the stunning development of cutting-edge technology and the popularization of smart phones, the age group of students using mobile phones has declined year by year. It is hoped that the integration of technology and education, can achieve "game-based learning", so that students can acquire curriculum knowledge and multiple abilities such system thinking, problem-solving skills, and etc., while playing games. In this regard the application mobile phone is no longer for only

entertainment, but also an auxiliary teaching material for teacher to exert in the course.

Based on the above illustration, we decided to start from the field of natural sciences and design a frog breeding APP, allowing students to solve the problems and observe the metamorphosis in every growth period of a frog, therefore, they can gain knowledge while experiencing the entire process of breeding a frog. This exploration process of students can make learning content easier to store in the long-term memory location, and game-based learning can also improve students' learning motivation to achieve better learning effect.

**Keywords:**Competency-Base、nquiry-Oriented Learning、systematic thinking、problem solving、Game-Based Learning

## 一、緣由與目的

### (一)研究背景

隨著 Z 世代的來臨，科技的進步，把學習結合在數位科技中已然成為一種趨勢。傳統的填鴨式學習，已經無法再發揮最大的學習效果，則現在的數位式教學反而增加學生的學習意願，透過圖像以及影音，讓學習更加生動有趣。現在愈來愈多人推崇「數位遊戲式學習 (Digital Game-based Learning, DGBL)」，數位遊戲式學習是透過手機、電腦或數位裝置…等媒介，讓學習者在遊戲中學習到如何解決問題以及完成挑戰來獲得學習成效，利用遊戲讓學生能夠讓學習發揮到最大限度。

我們想透過遊戲改善教育的方式，並以國中小生為主。於是我們以課程內容選出了關於生物中出現的知識，並以青蛙當作主角，可以了解受精、卵胎生動物、完全變態…等等，並由電子寵物雞來引發的構想，透過養成的過程，讓學習者可以從生長中，學到我們想傳遞的知識，並讓學習者愉快地學習。

### (二)研究目的與研究問題

本研究想要使學習者能夠透過遊戲來學習，讓學習者改善對學習的意願。於是我們設計了一款青蛙的養成遊戲，藉由從體外受精的卵變成蝌蚪的過程，再從蝌蚪變成蛙。除了可以學到受精方式與完全變態，還能了解青蛙的一生。並想透過遊戲來調查，設計這類的學習遊戲，是否能改善學生對學習的意願。遊戲完成後，利用問卷來調查研究結果，研究目的與問題如下：

探討數位遊戲對學習者的影響。

問題 1：本遊戲是否讓學習者提升對學習的好感？

問題 2：本遊戲是否讓學習者有想要了解更多知識？

問題 3：本遊戲是否讓學習者有改善對學習的態度？

問題 4：本遊戲是否讓學習者從遊戲中獲取知識？

## 二、文獻回顧與探討

### (一)問題導向式學習

(Problem-Based Learning, PBL):

問題導向式學習源自於 1960 年代的加拿大的 McMaster 大學，當時為了解決課程內容過於缺乏互動與統整，與內容空洞，學生較無法體會真正實務會發生的狀況，而無法處理等問題，因此所想出來的教學策略，因此早期問題導向式學習都較偏向醫學臨床的應用，直到後來才應用到其他領域，包括科學教育(Drăghicescu, Petrescu, Cristea, Gorghiu, & Gorghiu, 2014)，與語言學習(G. J. Hwang, Hsu, Lai, & Hsueh, 2017; Lin, 2015)，還有數學教育等(Ari & Katranci, 2014)，直到現在仍有醫學方面教學與研究大量應用問題導向式學習策略(Alrahlah, 2016; Tamblyn & Barrows, 1980)。Tamblyn and Barrows (1980)認為問題導向式學習主要是藉由處理與解決問題的過程來進行學習，並且以學生為主導者，改變以往傳統以老師為主控者的教學方式，讓學生透過設計好學習目標的問題，讓學生藉由去尋求解決問題的過程，進行自主與相互合作學習，並整合所學到的知識。

### (二)數位遊戲式學習

(Digital Game-Based Learning , DGBL)

數位遊戲式學習指透過數位化平台，並且以遊戲的方式來進行學習，而學習者可以透過遊戲中的有趣性(Fun)來增強學習動機，並且透過克服遊戲中的關卡與任務來達到學習的目的，是一個可以一邊遊戲一邊進行學習，也就是可以兼顧遊戲與學習的數位化學習方式。遊戲式學習的有趣性常讓學習者受此吸引(Engaged)，相較於傳統的學習方式，更加可以引發學生的學習動機(Pivec, 2007)，此外遊戲的規則與必須突破關卡的特性，也能引導學習者自主完成學習目標(McLoughlin, 2002)。

### (三)Unity 3D

(謝慧萍／尤淨存／林智揚)提到 Unity 3D 可說是突破性的發展平台，實現了高度互動的 3D 內容，例如電玩遊戲、模擬訓練、醫療、建築、導覽、藝術等，Unity 3D 是一個用於建立如三維視訊遊戲、建築視覺化、實時三維動畫等類型互動內容的綜合型創作工具。可發布遊戲至 Windows、Wii、OSX 或 iOS 平台。也可以利用 Unity web player 外掛模組發布網頁遊戲，支援 Mac 和 Windows 的網頁瀏覽。

其特性：

1. 層級式的綜合開發環境，視覺化編輯，詳細的屬性編輯器和動態的遊戲預覽。
2. 自動資源匯入：專案中的資源會被自動匯入，並根據資源的改動自動更新。
3. 圖形引擎使用的是 Direct3D(Windows),OpenGL(Mac,Windows) 和自有的 APIs(Wii)。
4. Shaders 編寫使用 ShaderLab 語言，同時支援自有工作流中的編程方式或 Cg、GLSL 語言編寫的 Shader。
5. 內建對 Nvidia 的 PhysX 物理引擎支援。
6. The Unity Asset Server：一個支援各種遊戲和指令碼的版本控制方案，使用 PostgreSQL 作為後端。
7. 內建地形編輯器，支援樹木與植被貼片。
8. 多人網路連線功能由第三方套件提供，有 Raknet、Photon、SmartFoxServer 等，多種選擇。

其輸出格式：

- A. Android：在產生 App 安裝用的 apk 檔之前，需要先安裝過 Android SDK。
- B. BlackBerry：輸出成一個 App 安裝用的 bar 檔。
- C. iOS：輸出成資料夾，一個 xcode 專案，必須再到 iMac 等環境下用 xcode 輸出。
- D. Linux：輸出成資料夾，包含一個 x86 檔與一個執行時所必需相關檔案的資料夾。
- E. Web Player：輸出成資料夾，包含一個 html 檔與一個執行時所必需的 unity3d 檔。
- F. Windows：輸出成資料夾，包含一個可執行的 exe 檔與一個執行時所必需相關檔案的資料夾。

## 三、開發工具

### (一)遊戲系統

本專題透過跨平台 2D / 3D 遊戲引擎 Unity 製作，透過 C#語言來建立遊戲內的功能，輸出系統的檔案是可以下載到 Android 手機的 apk 檔案。

### (二)外觀設計

遊戲內容為 2D 風格，利用影像處理的 Adobe Photoshop 來製作手繪素材以及背景。

## 四、系統內容與設計

### (一)遊戲操作:

使用螢幕點擊來完成關卡賺取經驗值、小遊戲賺取金幣，餵食青蛙獲得飽足感，使其升等來讓遊戲進行。

### (二)遊戲流程:

以圖片展示青蛙交配、產卵的方式，先讓玩家獲取先備知識，並從卵開始養殖，提出先備知識的問題讓玩家回答，回答正確使卵孵化為蝌蚪，接著餵食使蝌蚪長後腳、長前腳、尾巴萎縮、成為幼蛙、長成成蛙。整個成長過程有十等，每個等級都需要藉由解決關卡得到經驗值，玩遊戲的金幣購買食物

獲得飽足感，才可以成功升等到青蛙的下一個階段，遊戲中升等時，會穿插一些小知識，讓玩家可以在後面賺取經驗值時更順利。

### (三) 養殖過程的內容設計:

每個等級都需要飽足感與經驗值加起來到達該關規定才能升等



#### (1) 零等到二等-蝌蚪:

1. 經驗值獲得: 蝌蚪階段所攝取的食物需要煮爛才可以進行餵食，所以玩家需要到廚房，將蝌蚪常吃的蔬菜進行煮爛的動作。

2. 金幣賺取: 蝌蚪以擬態的方式躲避天敵，玩家透過選擇正確的石頭來躲避天敵，躲避一個敵人則得金幣兩枚。

#### (2) 三等-蝌蚪長後腳

經驗值獲得: 蝌蚪長後腳後，開始攝取魚乾和貝類，玩家需要到海邊釣魚和撿貝類，並到廚房將魚製作成魚乾來進行餵食。

#### (3) 四等-蝌蚪長前腳

經驗值獲得: 蝌蚪長出前腳後，表示牠將要登陸，玩家需要到商店購買自己喜歡的石頭和樹枝，並將飼養箱加蓋，為蝌蚪的登陸做好準備。

#### (4) 五等-尾巴萎縮

降低飽足感: 蝌蚪的尾巴萎縮後，會吸收為自己的養分，所以進食得少，玩家在此階段不需要餵食過多的東西，所以會

將飽足感的值調降。

#### (5) 六等到七等-幼蛙

1. 經驗值獲得: 幼蛙階段開始攝取果蠅，玩家需要到商店購買製造果蠅的器具，跟隨步驟，成功獲得果蠅。幼蛙的生長需要更精細的調解溫度和濕度，玩家需要在溫度和濕度不正確時解決此項問題。

2. 金幣賺取: 早期還可以聽到蛙鳴聲，但現今青蛙漸漸在生活中消失，其中主要原因是因為棲息地被破壞，垃圾隨處傾倒，所以玩家需要辨別可以回收的物品，選取正確的來獲得金幣。

#### (6) 八等到九等-成蛙

1. 經驗值獲得: 放大兩張公蛙和母蛙的圖，讓玩家找尋兩張圖的不同之處，來辨別哪隻是公蛙哪隻是母蛙，並使公蛙跳到母蛙的背上來完成交配與繁殖。

2. 金幣賺取: 成蛙可以補食許多的害蟲，平均一年可以捕食一萬五千隻的害蟲，所以玩家需要點選害蟲來讓成蛙捕食。

#### (7) 養殖結束

播放青蛙交配和產卵的影片，並產出卵讓玩家選擇是否繼續養殖，選擇是則回到第零等，選擇否則繼續養殖青蛙。

### (四) 遊戲套件素材設計

#### (1) 地圖



#### (2) 等級圖

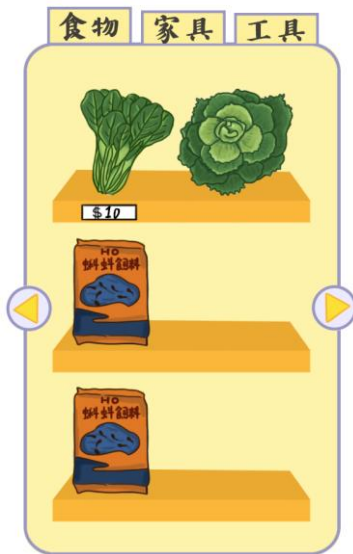




(3)升等框



(4)商店頁



(5)小知識框



## 五、結果與討論

我覺得透過我們這項青蛙養殖 APP，可以讓原先的自然教育不再只是老師講述，學生聽講，而是將學習者的本位轉移到學生。學生不再只是透過書本來獲取知識，而是體驗了整個探究的歷程，使學生可以將知識內化成永久的概念，來達到更好的學習遷移。

而養殖遊戲，可以培養學生問題解決的能力，與其是老師告訴學生問題解決的方式，透過學生親自經歷過並嘗試解決，都可以讓這些探究的歷程變成經驗，而在之後遇到類似的問題時，學生就可根據既有的知識經驗，來找出最佳的解決方案。

所以整體來說，我覺得我們的青蛙養殖 APP 可以達到以下結果：

### 1. 提高學生的學習動機：

透過遊戲式學習，讓學生玩小遊戲和破關來獲得獎勵，而透過這樣的代幣增強，都可以促使學生在學習方面更有動力去完成，也更有動機去學習。

### 2. 增強學生的學習效果：

在了解「完全變態」相關知識的過程，可以更體驗背後的歷程，而不是只有課本幾張圖片的展示，讓學生提高學習動機後，在知識的建立也可以更完整更具體，來達到更好的學習效果。

### 3. 蛙類生態的永續：

讓想體驗養殖青蛙的人，不用真的去購買青蛙卵來飼養。青蛙在幼蛙的階段是難以飼養，常常會有人使其死亡，而造成青蛙生態上的負擔，透過 APP 可以讓玩家體驗養殖青蛙，以達到保護蛙類生態的效果。

## 六、專題成果自評

本專題的特色是透過養殖青蛙遊戲，利用遊戲式學習進而提升學習者的學習動機，在學生學習學科知識時，也能同時培養核心素養，像是：系統思考與解決問題，而我們因為之前尚未接觸過 Unity，因此對於設計和規劃沒有一定的概念，所以前期在使用 Unity 時遇到了許多困難，導致成果無法跟上預設進度，後期我們重新調整了規劃與結果，並

利用網路上的 Unity 教學影片，才讓我們對軟體的使用越來越上手，進度也才慢慢跟上我們的規劃。

希望學習者在使用我們的遊戲後，不僅可以學習到學科知識，也能提升學生的學習意願，並且打破傳統以紙本為教材的教學模式，讓數位化的教材進入到現代的課堂中。

## 七、致謝

在專題製作的過程，很感謝我們的指導教授林豪鏘教授，一路上運用自己的專業知識，給予我們回饋與協助。不僅在我們做得不錯的地方給予我們口頭讚美，也會在我們有不懂之處或是有困難時，即時的提點我們，並提供不同方向的意見，讓我們能更跳脫框架來思考專題要如何繼續進行下去，這都使我們在製作專題的過程中更為的順利。

感謝專題製作過程中幫助我們的每個人，不管是發想時給予我們遊戲上的意見，或是技術上對我們的幫助，還有心靈上給予加油或是支持的朋友們，都使我們更有想法與力氣，才得以完成畢業專題。

最後感謝畢專的組員們幾個月的付出，每一次都能一起參與畢專討論，並在困難時可以互相幫忙解決，並監督彼此的專題進度，克服種種的困難，才得以完成這次的畢業專題。

## 八、參考文獻

問題導向式學習。取自

<https://hdl.handle.net/11296/23v9n8>

數位遊戲式學習。取自

<https://hdl.handle.net/11296/23v9n8>

Unity3D。取自

<http://ir.lib.cyut.edu.tw:8080/bitstream/310901800/32936/1/104CYUT0652013-003.pdf>

國家教育研究院-教育部發布之十二年國教課綱彙整。取自

[https://www.naer.edu.tw/files/15-1000-14113\\_c1582-1.php](https://www.naer.edu.tw/files/15-1000-14113_c1582-1.php)

臺南市十二年國民基本教育資訊網。取自

<http://12basic.tn.edu.tw/otherZ.asp?ItemMenuAID=158>

行動遊戲式學習- Pagamo。取自

<https://www.pagamo.org/>

行動學習-學習吧 Learn Mode。取自

<https://www.learnmode.net/home/>

我要成為遊戲王！看遊戲式學習如何翻轉教育現場。取自

[https://humanityisland.nccu.edu.tw/huei-tse-hou\\_game-based-learning/](https://humanityisland.nccu.edu.tw/huei-tse-hou_game-based-learning/)

張淑蘋、邱佳寧、簡吟文、呂美玲(2014)

遊戲式學習融入教學。取自

<http://www.nhcue.edu.tw/~spec/Game-based%20Learning.pdf>

簡晨卉(2013/06)國立台中教育大學數位內容科技學系碩士班(碩士論文)

指導教授：陳鴻仁 教授

數位遊戲式學習在城鄉國小數學加減法學習成效之研究

Digital Game-Based Learning on Mathematic Addition and Subtraction Learning in the

Urban and Rural Elementary Students。取自

[http://home.ntcu.edu.tw/DCT/files/writing/27\\_c03fa98f.pdf](http://home.ntcu.edu.tw/DCT/files/writing/27_c03fa98f.pdf)

康軒電子書-國小自然四年級。取自

<https://webetextbook.knsh.com.tw/>

小蝌蚪的家。取自

[http://n.froghome.info/html/n07\\_05.htm](http://n.froghome.info/html/n07_05.htm)

蛙類的飼養。取自

[https://www.froghome.idv.tw/html/class\\_2/feed.html](https://www.froghome.idv.tw/html/class_2/feed.html)

青蛙黑斑蛙各個階段的飼養方法，幼蛙中蛙成蛙餵食模式。取自

<https://kknews.cc/zh-tw/agriculture/oa44k5m.html>

楊懿如的青蛙學堂。取自

[http://www.froghome.idv.tw/html/class\\_1/life\\_04.html](http://www.froghome.idv.tw/html/class_1/life_04.html)

蛙的生殖行為。取自

[http://163.28.10.78/content/junior/bio/tc\\_wc/textbook/ch07/supply7-4-1.htm](http://163.28.10.78/content/junior/bio/tc_wc/textbook/ch07/supply7-4-1.htm)

青蛙的產卵準備工作，產卵後的注意事項。

取自

<https://kknews.cc/zh-tw/agriculture/qvm59ny.html>

青蛙的生殖行為-隨意窩。取自

<https://blog.xuite.net/sa5508/6508/39076654>

玩中學－數位遊戲式學習，楊雅雯，臺灣教育評論月刊，2017，6(9)，頁 300-302。取自：

<http://www.ater.org.tw/journal/article/6-9/free/22.pdf>

影響數位遊戲式學習行為與學習遷移成效之因素探討，蔡福興、游光昭、蕭顯勝，教育科學研究期刊 第五十五卷第二期 2010年，55(2)，167-206。

取自：

[http://rportal.lib.ntnu.edu.tw/bitstream/20.500.12235/36034/1/ntnplib\\_tp\\_E0206\\_01\\_036.pdf](http://rportal.lib.ntnu.edu.tw/bitstream/20.500.12235/36034/1/ntnplib_tp_E0206_01_036.pdf)