**i-Coding：運算思維自主學習平臺**

指導老師：江傳文 副教授

參賽組員：許百加、曾柏翰、廖辰懋、詹賀淋

**摘要**

　　本專題旨在創作一款名為《i-Coding》且具備運算思維自主學習之線上學習平臺，用以有效解決大多數學生及教師上課時所遭遇之（１）上課教材管理不易；（２）教師無法知曉學生下課後的學習狀況；以及（３）沒有能讓教師與同學共同討論的地方等問題。

1. **簡介**

近年來，各個國家都在推動MOOC以及運算思維，傳統的教育行為已經慢慢在改變，從學生與教師一定要在教室的上課行為，慢慢轉變成教師將資源放上平台，提供給學生無時無刻都能學習的方式，從古至今，學習方式幾乎從未改變過，一層不變的教師在講台上教書，學生在底下聽課作筆記，但往往學生無法在一次的課程內學會全部的內容，教師也不容易抓到學生哪一部分較不熟悉，種種因素形成了教師必須在課堂上重複講解給所有學生，而那些程度較好已經學會的學生就必須犧牲學習新事物的時間，聽取自己已經熟悉的部份，因此近年來慢慢的許多教師會將上課教材上傳到網際網路上提供學生學習，加上YouTube的迅速崛起，教師更可以將自己上課路下來的影片上傳到網際網路給學生觀看，但由於現今是資訊量爆炸的時代，若是上傳到網路上的東西沒有好好的管理，就算再好的教材，再好的影片都容易被埋沒，因此有了非常多的線上教學平台，大眾的教學平台提供的功能大多是提供教師建立課程並上傳自己的課程講義、影片及測驗，而學生加入線上課程後觀看講義及影片後再進行測驗，這是最傳統的作法，但卻無法達到很好的效果，我們分析了數家線上平台的運作模式以及教育類別，發現在程式設計這塊的平台較為不完整。

1. **運算思維**

運算思維(Computational Thinking)，是一種用電腦的邏輯來解決問題的思維，Google這間極度重視資訊人才的軟體巨擘不遺餘力地推動CT教育，並且提出了十一項運算思維核心能力：

* 抽象化:為定義主要概念去識別並萃取相關資訊
* 演算法設計:產出有序指令以解決問題或完成任務
* 自動化:利用電腦或機器重覆任務
* 資料分析:透過歸納模式或發展深入分析方法以理解資料
* 資料蒐集:蒐集與問題解決相關的資料
* 資料表示:用適合的圖表、文字或圖片等表達與組織資料
* 解析:將資料、程序、問題拆解成較小、較容易處理的部分
* 平行化:同時處理大任務中的小任務以有效達到解題目的
* 樣式一般化:產生所觀察樣式的模型、規則、原則或理論以測試預測的結果
* 樣式辨識:在資料中觀察樣式、趨勢或規則
* 模擬:發展模型以模仿真實世界的程序

運算思維應用的方面廣泛，系統化資訊處理、符號系統表示、演算法與流程控制、遞迴與平行思考、條件式邏輯、結構化問題解析、效能分析、系統化偵錯等等非常多層面都會用到運算思維的能力，上述都是在資訊方面的應用，在日常生活與運算的關係愈來愈密切，社交網路、智慧型居家、醫療、交通、購物，因此具備運算思維能更善用運算解決日常生活問題，運算思維在職涯發展的影響性也非常大，例如在科學與工程領域利用運算模擬建築結構，以確認安全性，或是利用運算預測氣象，以增加準確性，在人文與社會領域中利用運算分析並優化廣告投放策略，或是利用運算分析人口老化趨勢與醫療資源分布，在藝術領域中利用運算建構三維動畫，或是利用運算創作數位音樂。

運算思維的風波席捲全球，各國家都在讓運算思維這項技能向下扎根，2014 年 9 月，英國正式將程式納入義務教育，英國小孩從 5 歲開始便以英語及電腦語開始雙語教學，這個階段的小孩會開始知道什麼是演算法，不一定直接牽涉電腦。像是說明「一串指令」時，老師也許可以用食譜或以小孩早上起床刷牙洗臉等例行公事來解釋。但也會讓學生自己創造或 debug 簡單的程式，發展邏輯推理能力，到了剛上小學的小孩，會開始碰到稍微複雜的程式等著他們編寫、debug，嘗試解決特定問題，掌握包括 variables 與「sequence、selection、repetition 的概念」。他們仍將一方面持續發展邏輯推理能力，一方面學習使用網站與其它網路服務，而且還會有更多使用裝置蒐集、分析、呈現後端數據與資料的練習，孩子進入中學之後，就會開始使用兩個以上的語言（其中至少一種是文本語（textual）），創造自己的程式。學校和教師可以自由選擇特定語言與編碼工具，學生將會學到布林邏輯（像是 AND、OR、NOT），認識二進位數，研究電腦硬體與軟體怎麼分工合作。

愛沙尼亞的公部門與私部門聯手推行了名為「ProgeTiiger」（程式老虎）的計畫，讓不到 10 歲的學生已經懂得使用 Scratch 拼湊出自己的第一個小遊戲，或以 intelligent brick 造出簡單的程式，指揮樂高機器人Mindstorms 走動起來，舊金山從幼稚園到中學提供程式教育，並強制八年級學生必修，多個國家極度重視運算思維這項能力。

台灣現在也跟上運算思維的潮流，國內主要分為六個部份進行培養運算思維人才：

* 系統平台：各式資訊系統平台之使用方法、基本架構、工作原理與未來發展
* 資料表示、處理及分析：數位資料的屬性、表示、轉換、分析及應用
* 演算法：演算法的概念、原理、表示方法、設計應用及效能分析
* 程式設計：程式設計的概念、實作及應用
* 資訊科技應用：各式常見資訊科技應用軟體與網路服務的使用方法
* 資訊科技與人類社會：資訊科技合理使用原則，以及資訊倫理、法律及社會相關議題

運算思維貫穿國中至高中各年級必、選修課程，加上運算思維已是未來學習與職場上必備的知能，目前在國內多以課程或營隊的方式進行教導，以政府單位來說教育部推動非常多有關於運算思維的計畫，有讓國中以上的學生進行必、選修課程的選擇，也有寒、暑期營隊活動讓學生在較短時間內了解運算思維的重要性，教育部與台灣師範大學資訊工程系合作開發教育部運算思維網站，但此網站大多是以文字或圖片的方式來教學運算思維，相較國外更多網路學習的方式讓學生更自主的學習，台灣還有非常大的進步空間，在民間團體的作法，大多結合教育部或是政府的計畫進行課程，較少的做法是開發線上平台來讓使用者學習運算思維，因此在這部分使我們有了架設結合運算思維及線上課程平台的想法。

我們團隊提出了i-Coding運算思維自主學習平臺，此平台提供教師建立課程放上自己想傳授給學生的知識，學生可以選修自己所喜歡的課程，結合平台程式練習區，學生更可以在課後之餘前往此平台的程式練習區進行解題，提升學生的解題能力和程式能力，課程方面結合影片行為統計及分析、RFM模型，提供給教師觀察每一位學生觀看影片的行為，除此之外，我們還提出運用倒傳遞神經網路訓練學生在課程中的行為，訓練出一套完整的預測模型來預測學生的期末成績，不僅能督促學生持續學習，若是預測成績不如預期更能提醒到學生應該更用功努力。

1. **系統功能需求**

　　藉由圖像化設計與彈性操作，本專題所發展之《i-Coding》平台可讓課程中影片以視覺化的方式呈現在教師眼前，使教師得以確切掌握學生觀看影片的學習情形，並得知學生在學習中遇到的狀況，有效提高教師在教學的效率。此一平臺還將針對每一位學生進行更細微的紀錄，包含教材觀看率、影片觀看率、討論區使用次數等。系統後台會根據學生的學習情形以倒傳遞神經網路進行分析，並主動告知學生預測的結果，以達到督促學生學習的效果。此一平臺也提供程式練習區功能，讓學生在上課之餘也能在程式練習區練習程式，此不僅有助於提升學生的編寫程式能力，也能同時訓練學生的運算思維，進而實現提高學生成績的目的，更能發展出一種以程式練習為導向的自主學習平台。此一作法預計將可吸引更多實體程式課程進駐，並配合實體課程進行教學，將能有效拓展教學平台能見度。圖 1 所示內容為《i-Coding》平臺之運作模式。基於以上之應用情境描述，本創作所發展之《i-Coding》平臺的使用案例圖與功能架構分別如圖 2 與 3 所示。各主要功能項目之相關操作說明則簡述於表 1。

圖 1.《i-Coding》平臺之運作模式



圖 2.《i-Coding》平臺之使用案例圖



圖 3. 《i-Coding》平臺功能架構

表 1.《i-Coding》平臺功能項目說明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **功能項目** | **功能項目動作** | **說明** |
| 管理會員 | 註冊帳號 | 使用者未登入系統時，可於本平台上方的導航欄中點擊【註冊會員】按鈕進入註冊頁面(如圖1)，並於該頁面填寫一些基本資料(必填：姓名、信箱、帳號、密碼)，再來須選擇會員身份為教師或學生，若為學生可選填學校名稱、科系與學號，輸入完資料後點擊【註冊】按鈕，成功註冊即可使用此帳號登入平台，並成為此平台會員，系統將會切換到登入頁面(如圖2)。 |
| 登入平台 | 使用者未登入系統時，可於本平台上方的導航欄中點擊【登入平台】按鈕進入到登入頁面(如圖2)，輸入帳號與密碼並點擊【登入】按鈕後，即可登入此平台進入到首頁頁面(如圖3)。 |
| 編輯個人資料 | 會員有自己的個人資料頁面(如圖4)，可以編寫一些基本的個人資料，讓有選修課程的教師和學生可了解自己。  會員登入系統後，在個人資料頁面(如圖4)，此頁面中可編輯姓名、信箱與簡介，若是會員資格為學生則還有學校、科系、學號可以進行編輯，在更改完成後點擊右下角【儲存】按鈕即可儲存變更內容。 |
| 查看個人資料 | 會員可查看同課程中所有學生的個人資料，讓有選修課程的教師和學生可以了解彼此。  會員登入系統後，在特定課程的成員清單頁面(如圖17)中，點擊欲查看學生的個人網頁按鈕，會進到已選擇的學生個人資料頁面(如圖4)，即可查看學生的個人資料。 |
| 管理課程 | 建立課程 | 教師在登入系統後可於本平台上方的導航欄中點擊【建立課程】教師進入建立課程畫面(如圖5)，並填入課程資料（必填：課程名稱，選填：課程說明、課程學分數、上課教室、上課時間、課程封面照片）後，按下【建立課程】系統會進入到開課清單頁面(如圖6)，亦即完成建立課程的動作，此時課程狀態為未上架。 |
| 編輯課程 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行編輯課程的動作。  教師在登入系統後可在欲編輯的課程資訊頁面(如圖8)中，直接對課程資料(課程名稱、課程大綱、課程學分數、上課教室、上課時間、課程封面)進行編輯，即可完成編輯課程的動作。 |
| 上架課程 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行上架課程的動作。  教師在登入系統後進入欲上架課程的課程資訊頁面(如圖8)中，點擊頁面右方的【課程上架】按鈕，即可完成上架課程，讓平台內所有會員可以搜尋到此課程。 |
| 查看課程 | 教師在登入系統後可依照關鍵字或課程名稱對平台內課程進行搜尋，也可查看自己已開授的課程。  教師在登入系統後可於本平台上方的導航欄中點擊【總開課清單】按鈕進入總開課清單頁面(如圖7)，該頁面會顯示平台上所有已上架的課程，也可於本平台上方的導航欄中點擊教師帳號，會出現下拉式選單，再點擊【個人開課清單】按鈕後進入個人開課清單頁面(如圖6)，該頁面會顯示自己所有已開授的課程(已上架與未上架皆顯示)，點擊【查看課程】按鈕進入課程資料頁面(如圖8)，即可查看課程。  學生在登入系統後可依照關鍵字或課程名稱對平台內課程進行搜尋，也可查看自己已選修的課程。  學生在登入系統後可於本平台上方的導航欄中點擊【總開課清單】按鈕進入總開課清單頁面(如圖7)，該頁面會顯示平台上所有已上架的課程，也可於本平台上方的導航欄中點擊學生帳號，會出現下拉式選單，再點擊【個人修課清單】按鈕後進入個人修課清單頁面(如圖25)，該頁面會顯示自己所有已選修的課程(已審核與未審核皆顯示)，點擊【查看課程】按鈕進入課程資料頁面(如圖8)，即可查看課程。。 |
| 搜尋課程 | 會員在登入系統後可依照關鍵字或課程名稱對平台內課程進行搜尋。  會員在登入系統後可於本平台上方的導航欄中點擊【總開課清單】按鈕進入總開課清單頁面(如圖7)，該頁面會顯示平台上所有已上架的課程，在課程搜尋框中輸入欲搜尋的課程名稱後點擊右方的【搜尋】按鈕，即會顯示相關名稱的課程。 |
| 刪除課程 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行刪除課程的動作。  教師在登入系統後點擊頁面右上方的會員帳號(此處會根據用戶的會員帳號而改變)會出現下拉式選單，點擊下拉式選單中的【個人開課清單】進入個人開課清單頁面(如圖6)，該頁面會顯示該使用者所建立的所有課程，並依照上架與否分成已上架與未上架，點擊欲刪除的課程卡片上的查看課程，會進入課程資訊頁面(如圖8)，點擊該課程頁面右下方的【刪除課程】按鈕，會彈出警告視窗確認是否真的要刪除，按下確定即可完成刪除課程。 |
| 選修課程 | 學生在登入系統後可選修平台內已上架之課程。  學生在登入系統後可於開課清單頁面(如圖7)中選擇欲選修的課程，點擊欲選修課程的【查看課程】按鈕進入該課程的課程資訊頁面(如圖8)，點選頁面右下方【參加此課程】按鈕即可選修此課程，此時狀態為待審核，須經教師批准才能加入此課程。 |
| 退選課程 | 學生在登入系統後可退選自己已選修之課程。  學生在欲退選課程的課程資訊頁面(如圖8)中，點擊右下角的【退出此課程】按鈕，系統會彈出警告視窗詢問是否退出此課程，再點擊【確定】後即會退出此課程。 |
| 管理單元 | 新增單元 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行新增單元的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9），點擊左上方【+】按鈕，會跳出視窗要求輸入單元名稱，在輸入單元名稱之後按下【確定】按鈕即可新增單元，並出現在單元總覽清單中。 |
| 查看單元 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行查看單元的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9），在左方單元總覽列表中點選欲查看的單元，右方即顯示該單元內的教材、影片、測驗等資訊。 |
| 修改單元 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行修改單元的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中的左方，點選欲修改單元清單中的單元，點擊單元名稱右方的按鈕，在跳出的懸浮視窗中輸入欲修改的名稱，修改完成後點擊【完成】按鈕即可完成修改單元名稱。 |
| 刪除單元 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行刪除單元的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中，在單元清單中每個單元右方都會有一個刪除按鈕，若欲刪除單元，只需按下欲刪除單元右方的刪除按鈕，系統會跳出警告視窗詢問是否要刪除該單元，按下【確定】按鈕後即可刪除該單元。 |
| 管理教材 | 新增教材 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行上傳教材的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲新增之教材所屬的單元，點擊頁面右下方【+】按鈕會跳出一個懸浮視窗，要求輸入教材名稱與教材內容，其中教材內容是以類似word的文件編輯軟體讓教師可以在此頁面上進行教材的撰寫與排版，當教師編寫完教材之後即可按下右下方【新增】按鈕，即可新增教材。 |
| 查看教材 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行查看教材的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲查看之教材所屬的單元，再點選右方教材標籤會出現該單元所有教材。點擊欲查看的教材會進入查看該教材的頁面，並將教材內容呈現出來給教師查看，可在下方留言區進行留言，並觀看此教材所有會員的留言，也擁有刪除所有會員留言的權限，若欲刪除留言，點擊欲刪除留言的右方【x】按鈕，會跳出警告視窗，點擊【確認】按鈕後即可刪除留言。  學生在登入系統後可對其選修的課程進行觀看教材的動作，也提供筆記功能給學生使用。  學生在已選修的課程中的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲觀看教材所屬的單元，再點選右方教材標籤會出現該單元所有教材。點選欲觀看的教材，即可觀看教師所上傳的教材，可在下方留言區進行留言，並觀看此教材所有會員的留言，也可刪除自己的留言，若欲刪除留言，點擊欲刪除留言的右方【x】按鈕，會跳出警告視窗，點擊【確認】按鈕後即可刪除留言。 |
| 修改教材 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行修改教材的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲修改之教材所屬的單元，再點選右方教材標籤會出現該單元所有教材，點擊欲修改的教材會進入查看該教材的頁面，點擊【編輯教材】按鈕後可對教材進行修改，修改完成後按下【儲存】按鈕，即可完成修改。 |
| 刪除教材 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行刪除教材的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲查看之教材所屬的單元，再點選右方教材標籤會出現該單元所有教材。點擊教材的右上方的其他資訊按鈕，再點擊【刪除】按鈕，就會跳出警告視窗確認是否要刪除此教材，點擊【確定】按鈕後即完成刪除教材的動作。 |
| 管理課程影片 | 新增課程影片 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行新增課程影片的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲新增課程影片所屬的單元，再點選右方影片標籤會出現該單元所有影片，點擊頁面右下方的【+】按鈕會彈出一個懸浮視窗，教師可用兩種方式上傳影片，第一種方式是使用檔案上傳的方法，教師錄製好影片後點選懸浮視窗中的【檔案】按鈕，就會切換到檔案上傳模式，教師輸入影片名稱後，點選【Browse】按鈕會開啟檔案管理器，在檔案管理器中選擇欲上傳的影片，按下【確定】按鈕，影片即選擇好了，再按下【上傳】按鈕，即可將影片上傳。第二種方式是使用網址的上傳方法，教師點擊懸浮視窗的【網址】按鈕即會切換到網址上傳模式，輸入影片名稱之後將欲上傳的影片網址輸入到影片網址欄位，之後按下【上傳】按鈕，即可將影片上傳。(註：由於是將影片上傳到youtube上所以教師上傳前必須先登錄youtube的帳號懸浮視窗下方有一個【登入教師youtube影片帳號】的按鈕，點擊【登入教師youtube影片帳號】按鈕後將教師的youtbue帳號密碼輸入完成後即可使用上傳課程影片功能) |
| 查看課程影片 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行查看課程影片的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲查看課程影片所屬的單元，再點選右方影片標籤會出現該單元所有影片，選擇欲查看的課程影片，即會進入查看課程影片頁面（如圖14），即可查看該課程影片，可在下方留言區進行留言，並觀看此課程影片所有會員的留言，也擁有刪除所有會員留言的權限，若欲刪除留言，點擊欲刪除留言的右方【x】按鈕，會跳出警告視窗，點擊【確認】按鈕後即可刪除留言。  學生在登入系統後可對其選修的課程進行查看課程影片的動作。  學生在已選修的課程中的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲觀看影片所屬的單元，再點選右方影片標籤會出現該單元所有影片，點選欲觀看的影片，即可觀看教師所上傳的影片。可在下方留言區進行留言，並觀看此課程影片所有會員的留言，也可刪除自己的留言，若欲刪除留言，點擊欲刪除留言的右方【x】按鈕，會跳出警告視窗，點擊【確認】按鈕後即可刪除留言。也提供筆記功能給學生使用。 |
| 刪除課程影片 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行刪除課程影片的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲刪除課程影片所屬的單元，再點選右方影片標籤會出現該單元所有影片，選擇欲刪除影片右方的【刪除】按鈕，就會跳出一個警告視窗確認是否要刪除此影片，選擇確定後即完成刪除課程影片。 |
| 觀看影片情形 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行觀看影片情形的動作。  教師在特定課程的課程資訊頁面(如圖8)，點擊【影片觀看情形】按鈕，進入影片觀看情形頁面中，點選欲查看影片所屬的單元，再點選影片後，即可查看該影片的詳細資料、數據分析、留言及RFM分析。 |
| 管理測驗 | 新增測驗 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行新增測驗的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲新增測驗所屬的單元，再點選測驗標籤會出現該單元所有測驗，點擊頁面右下方的【+】按鈕會彈出一個懸浮視窗可編寫考卷，提供四種題型(選擇題、是非題、填空題、程式題)給教師選擇出題，並且可輸入配分，與設定考試時間。按下下方【新增題目】按鈕可將填寫好的題目新增到考卷中（註：若要編輯已新增的題目，點選右方欲編輯的題目後，題目會出現在左方提供編輯，題目編輯完成後，點擊【儲存變更】按鈕，右方題目即更新），若是要刪除題目，在上方的題目列表中，點擊欲刪除題目右方的【x】按鈕即可刪除該題目，在儲存題目前可選擇【測驗結束立刻公布成績】與【學生可查看題目與答案】選項，按下【儲存題目】按鈕後可將整份考卷儲存。 |
| 查看測驗 | 教師在登入系統後可對其開授的課程並且已新增的測驗進行查看測驗的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲查看測驗所屬的單元，再點選右方測驗標籤會出現該單元所有測驗，點選欲查看的測驗，即可查看已新增的測驗。  學生在登入系統後可對其選修的課程並且已被新增的測驗進行查看測驗的動作。  學生在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲查看測驗所屬的單元，再點選右方測驗標籤會出現該單元所有測驗，點選欲查看的測驗，即可查看已新增的測驗。 |
| 編輯測驗 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行編輯測驗的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲編輯測驗所屬的單元，再點選右方測驗標籤會出現該單元所有測驗，選擇欲編輯的測驗，進入管理測驗頁面(如圖15)後點擊右上方【編輯測驗】按鈕會跳出懸浮視窗可編輯考卷，提供四種題型(選擇題、是非題、填空題、程式題)給教師選擇出題，並且可輸入配分，與設定考試時間。按下下方【新增題目】按鈕可將填寫好的題目新增到考卷中（註：若要編輯已新增的題目，點選右方欲編輯的題目後，題目會出現在左方提供編輯，題目編輯完成後，點擊【儲存變更】按鈕，右方題目即更新），若是要刪除題目，在上方的題目列表中，點擊欲刪除題目右方的【x】按鈕及可刪除該題目，按下【儲存題目】按鈕後可將整份考卷儲存。 |
| 刪除測驗 | 教師在登入系統後可對其開授的課程並且已新增的測驗進行刪除測驗的動作。  教師在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲刪除測驗所屬的單元，再點選右方測驗標籤會出現該單元所有測驗，選擇欲刪除影片右方的【刪除】按鈕，按下後會跳出警告視窗詢問是否要刪除此測驗，點選確認即可刪除該測驗。 |
| 批閱測驗 | 教師在登入系統後可對其開授的課程內已新增且學生已提交的測驗進行批閱測驗的動作。  教師在在特定課程的課程資訊頁面（如圖8）中，點擊右方的【批閱測驗】按鈕，進入批閱測驗頁面（如圖23），點擊【選擇單元】按鈕後，於出現的選單內選取欲選擇批閱測驗的所屬單元，選擇欲批閱測驗後，再選取已提交該測驗的學生進行批閱，所有題目系統會先自動批閱，若教師欲更改批閱結果，可在題目的右下角選擇正確或不正確進行批閱，系統依照教師設定的配分進行給分。(註：批閱程式題時會出現學生所填寫的程式碼提供教師觀看，再由教師於輸入欄位輸入測資後點擊右方【編譯】按鈕進行線上編譯，結果會顯示於右方輸出結果欄位，教師再依照編譯結果批閱此題是否正確)  教師在完成批閱測驗後，點擊【儲存批閱結果】按鈕，即可完成批閱測驗的動作。 |
| 提交測驗 | 學生在登入系統後可對其已選修的課程並已被新增的測驗進行填寫測驗的動作。  學生在在特定課程的單元總覽頁面（如圖9）中選擇欲填寫測驗所屬的單元，再點選欲填寫的測驗，即可填寫已被新增的測驗，填寫完成後點擊【送出】按鈕，即可提交此測驗(系統會先自動批閱)。 |
| 管理筆記 | 新增筆記 | 學生在登入系統後可完成新增筆記的動作。  學生在觀看課程影片及教材時，旁邊會有筆記本供學生紀錄筆記，不單單只是記錄文字，還提供排版、調整字體大小等功能可以使用。  於筆記總覽頁面(如圖24)中點擊左上方的【+】按鈕，即可完成新增筆記的動作。 |
| 查看筆記 | 學生在登入系統後可完成查看筆記的動作。  學生登入後點擊平台上方的導航欄中的帳號後會出現下拉式選單，於下拉式選單內點擊【我的筆記】進入筆記總覽頁面(如圖24)，可點選左方已新增的筆記進行查看。 |
| 修改筆記 | 學生在登入系統後可完成修改筆記的動作。  學生在登入系統後可於本平台上方的導航欄中點擊帳號後會出現下拉式選單，於下拉式選單內點擊【我的筆記】進入筆記總覽頁面(如圖24)，點選欲修改的筆記後進行修改，點擊筆記右上方的選單鍵後會出現選單，再點擊【儲存筆記】按鈕進行儲存的動作。 |
| 刪除筆記 | 學生在登入系統後可完成新增筆記的動作。  學生登入後點擊平台上方的導航欄中的帳號後會出現下拉式選單，於下拉式選單內點擊【我的筆記】進入筆記總覽頁面(如圖24)，點選欲刪除的筆記後，點擊筆記右上方的選單鍵後會出現選單，再點擊【刪除筆記】即可刪除。 |
| 管理課程成員 | 審核成員 | 學生或助教申請加入該課程之後，會出現在待審核名單中，教師可決定是否讓此學生或助教加入此課堂。  教師在登入系統後於特定課程的課程資訊頁面(如圖8)，點擊右方的【本班成員】按鈕進入成員清單頁面(如圖17)，再點擊右上方的【待審核名單】進入待審核名單頁面(圖18)，勾選欲審核之會員後點擊【批准】或【刪除】，即可完成審核的動作，系統會發郵件通知學生已成功加入該課程。 |
| 查看成員 | 教師在可對其開授的課程進行查看學生的動作。  教師在登入系統後於課程資訊頁面（如圖８）中點擊【本班成員】按鈕進入成員清單頁面(圖17)，即可查看有選修該課程的所有學生。 |
| 刪除成員 | 教師可對其已開授的課程刪除已選修該課程的學生。  教師在登入系統後在課程資訊頁面（如圖８）中點擊【本班成員】按鈕進入成員清單頁面(圖17)，勾選欲刪除之成員後點擊【刪除】按鈕，會跳出警告視窗確認是否刪除成員，點擊【確認】按鈕後即可完成刪除成員的動作。 |
| 新增助教 | 教師可對其開授的課程新增助教(欲新增的助教必須已成為此課程的學生)。  教師在登入系統後在課程資訊頁面（如圖８）中點擊【助教管理】按鈕進入助教清單頁面(如圖19)，點擊【新增助教】後會出現小視窗，於搜索框中輸入助教姓名(只可以搜索本班成員)後並勾選出現在搜索框下面的助教，點擊【確定】按鈕後會跳出再次確認的視窗，再次點擊即【確定】按鈕，即可完成新增助教動作。 |
| 設定權限 | 教師可對其開授的課程並已被新增的助教設定權限。  教師在登入系統後可在助教清單頁面(如圖19)中設定助教管理單元、審核成員、批閱測驗和修改課程的權限。 |
| 刪除助教 | 教師在登入系統後可對其已開授的課程刪除該課程的助教。  教師在登入系統後在助教清單頁面(如圖19)，勾選欲刪除助教後點擊【刪除】按鈕，會跳出警告視窗確認是否刪除助教，點擊【確認】按鈕後即可完成刪除助教的動作(被刪除的助教會變成該課程的學生)。 |
| 管理學習狀態 | 查看進度 | 學生可以查看自己在此課程中的某一單元的學習進度，學習進度指的是在此單元中，已觀看/練習過教師給的內容的比例。  (還未實作，實作方法需要再討論) |
| 預測成績 | 線上教育平台會搜集每個學生在此平台上的行為(ex觀看影片的特徵、平時小考成績...)來對學生進行期末成績的預測，教師可以看到全班的期末預測成績，來檢視自己的教學情況，學生則可以看到自己的期末預測成績，來檢視自己對於這堂課的學習情形。  (還未實作，實作方法需要再討論) |
| 查看測驗成績 | 教師在登入系統後可對其已新增的測驗查看學生已答題的測驗成績。  教師在特定課程的課程資訊頁面（如圖８）中，點擊【學習狀況】按鈕進入學習狀況頁面(如圖26)，在頁面左方選擇欲查看測驗成績的單元與測驗後，再右方點選測驗成績即可查看該次測驗學生的測驗成績。  學生在登入系統後可對其已提交的測驗查看測驗成績。  學生在特定課程的課程資訊頁面（如圖８）中，點擊【觀看成績】按鈕進入觀看成績頁面(如圖27)，在左方選擇欲查看測驗成績的單元與測驗後，即可查看該次測驗的成績。 |
| 查看測驗情況 | 教師在登入系統後可對其已新增的測驗查看學生已答題的測驗情況。  教師在特定課程的課程資訊頁面（如圖８）中，點擊【學習狀況】按鈕，在左方選擇欲查看測驗情況的單元與測驗後，再右方點選測驗情況即可查看該次測驗學生的測驗情況。 |
| 管理討論區 | 發佈文章 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行發佈文章的動作。  教師在特定課程的課程資訊頁面（如圖８）中點擊【討論區】按鈕，進入討論區後點擊右方【新增文章】按鈕，輸入文章標題與內容點擊【新增】按鈕即可發佈文章。  學生在登入系統後可對其選修的課程進行發佈文章的動作。  學生在特定課程的課程資訊頁面（如圖８）中點擊【討論區】按鈕，進入討論區後點擊右方【新增文章】按鈕，輸入文章標題與內容點擊【新增】按鈕即可發佈文章。 |
| 修改文章 | 教師在登入系統後可對其開授的課程並且為自己已發佈的文章進行修改文章的動作。  教師在特定課程的課程資訊頁面（如圖８）中點擊【討論區】按鈕，進入討論區後選擇自己已發佈的文章，點擊下方【編輯】按鈕，修改完成後點擊【儲存】按鈕，即可完成修改文章。  學生在登入系統後可對其選修的課程並且為自己已發佈的文章進行修改文章的動作。  學生在特定課程的課程資訊頁面（如圖８）中點擊【討論區】按鈕，進入討論區後選擇自己已發佈的文章，點擊下方【編輯】按鈕，修改完成後點擊【儲存】按鈕，即可完成修改文章。 |
| 查看文章 | 教師在登入系統後可對其開授的課程進行查看文章的動作。  教師在課程資訊頁面（如圖８）中點擊【討論區】按鈕，進入討論區後選擇欲查看的文章，即可查看文章的內容，可在下方留言區進行留言，並觀看此文章所有會員的留言，也擁有刪除所有會員留言的權限，若欲刪除留言，點擊欲刪除留言的右方【x】按鈕，會跳出警告視窗，點擊【確認】按鈕後即可刪除留言。  學生在登入系統後可對其開授的課程進行查看文章的動作。  學生在課程資訊頁面（如圖８）中點擊【討論區】按鈕，進入討論區後選擇欲查看的文章，即可查看文章的內容，可在下方留言區進行留言，並觀看此文章所有會員的留言，也可刪除自己的留言，若欲刪除留言，點擊欲刪除留言的右方【x】按鈕，會跳出警告視窗，點擊【確認】按鈕後即可刪除留言。 |
| 刪除文章 | 教師在登入系統後可對其開授的課程並且為自己已發佈的文章進行刪除文章的動作。  教師在課程資訊頁面（如圖８）中點擊【討論區】按鈕，進入討論區後選擇自己已發佈的文章，點擊下方【刪除】按鈕後，會跳出警告視窗卻是否刪除該文章，點擊【確定】按鈕，即可完成刪除文章。  學生在登入系統後可對其選修的課程並且為自己已發佈的文章進行刪除文章的動作。  學生在課程資訊頁面（如圖８）中點擊【討論區】按鈕，進入討論區後選擇自己已發佈的文章，點擊下方【刪除】按鈕後，會跳出警告視窗卻是否刪除該文章，點擊【確定】按鈕，即可完成刪除文章。 |
| 練習程式 | 編寫程式 | 會員在登入系統後可在此平台上使用線上編譯器來編譯程式。  會員在任何出現程式題的地方都可使用平台所提供的編譯器進行線上編譯。 |
| 練習程式題 | 會員在登入系統後可在此平台上使用程式練習區提交程式題。  會員在導航欄中點擊【程式練習區】按鈕進入程式練習區頁面，在此頁面可查看所有程式題以及提交狀況，在點選欲練習的題目後，可在右方進行線上編譯，點擊【提交】按鈕後會提交該練習題，系通將自動批閱，若答案正確系統會跳出視窗顯示答案正確，否則會顯示答案錯誤。 |

1. **系統架構設計**
2. **系統開發與測試工具**
3. **實作成果**
4. **結論**

**參考文獻**

**誌謝**