

國立東華大學教學卓越中心  
109-2 三創課程成果報告書

計畫主持人:賴志宏  
單位:資訊工程學系

# 目錄

壹、109-2 成果報告確認-----	2
貳、執行成果總報告-----	3

**國立東華大學-三創課程  
109-2 執行成果報告書確認表**

課程/學程名稱：初級程式設計-PythonAB		
授課教師：賴志宏		
服務單位：資訊工程學系 / 副教授		
班級人數:130		
勾選	繳交項目	說明內容
<input checked="" type="checkbox"/>	本確認表	請確實填報，以俾利核對
<input checked="" type="checkbox"/>	執行成果總報告表-電子檔 (Word)	字型：標楷體 (中文)； Times New Roman (英文) 行距：單行間距 字體大小：12 號字
<input checked="" type="checkbox"/>	活動記錄表	當期程全部活動紀錄，如講座、參訪、期末成發展等
<input checked="" type="checkbox"/>	本年度活動照片 (原檔)	精選 8-20 張即可 (請將檔案另外上傳並控制在 20 MB 以內)

- 繳交期末成果報告時，請確認繳交項目是否齊全
- 本年度所有受補助課程/學程之成果報告，將上述資料匯集成冊(封面、目錄、內容、附件)，做為本期成果報告書
- 若有相關疑問，請與承辦人郭心怡助理聯繫  
(#6591；imyeee@gms.ndhu.edu.tw)

# 三創課程-執行成果總報告

## 單一課程/跨領域課程

### 一、課程內容特色

線上課程有許多好處，但在施行時也遇到許多困難，例如：在線上課程中，線上的教學影片是學生學習的主要來源，也是影響學習成敗的關鍵因素 (Rice, Beeson, & Blackmore-Wright, 2019)。透過網路，學生可以依照自己的時間，自主上線進行觀看教學影片教學，不過由近幾年所教授的課程可以看出，學生觀看影片的狀況並不理想，過去許多的文獻也指出相同的研究結果，也就是說學生觀看教學影片時，採用較為被動的學習方式 (Cummins, Beresford, & Rice, 2016)，未能有效地觀看線上教學影片，這是影響線上教學成效的重要原因 (van der Meij & Bockmann, 2020)，有必要尋求改善之道。

另一方面，測驗一直是引導學習的重要方式，在回答測驗問題時，學生比較會主動地尋找答案 (Shapiro, 2009)，且可以增進學生學習的動機，並提升學習成效。不過在目前線上學習系統中，大部分是將教學影片與測驗問題獨立設置，希望學生在觀看完影片後，進行測驗問題的作答。但此方式仍有許多的限制，例如有許多學生為了繳交作業，未看影片便進行作答，以致於測驗的成績並不理想；或是在觀看完影片後，在進行作答時已經忘記影片的內容 (Rowe & Wood, 2007)。因此將測驗獨立於影片之外，可能不是最有效的教學方法 (Cummins et al., 2016)。

過去的研究指出在影片中嵌入即時測驗有許多優點，例如可以促進學習者更主動的投入 (Haagsman et al., 2020)，研究顯示影片中的測驗問題，會使學生將觀看影片過程中對知識由原本的被動接受，轉變為更積極的知識構建模式 (Mayer et al. 2009)。另外，學生在觀看影片教學的過程中，有機會透過測驗題目，測試自己對內容的理解狀況，並得到立即的回饋 (Cummins et al., 2016)。另外，研究也顯示教學影片中嵌入即時測驗可以顯著提升學生的自我效能 (Tweissi, 2016)。研究也指出嵌入即時測驗的教學影片可以增進學習動機與學習投入 (Cummins et al., 2016; Haagsman et al., 2020)，學生會為了回答影片中的測驗，而堅持觀看影片的學習行為 (Kovacs 2016)，增進了影片的學習投入程度 (Vural, 2013)。Shelton、Warren 與 Archambault (2016) 的研究指出學生會由於不知道教學影片中何時會出現測驗題目，使得他們會花更多時間去看影片。另外，也由於影片中有測驗題，讓他們感覺必須要看完整個教學影片。此外，教學影片中嵌入測驗問題，可以幫助學生意識到他們不理解、或者不記得的知識，這意識會促使學生對影片進行的重播或倒帶 (rewind)，以達到學習的效果 (例如 Leisner et al. 2020; Rice et al. 2019)。

另外，程式設計課程雖有許多優點 (例如增進問題解決與運算思維的能力)，不過在資訊相關科系的課程中，常常被許多學生認為是相當困難的一個科目 (Tan, Guo, Zheng, & Zhong, 2014)，學生在學習上容易遇到許多困難 (Urquiza-Fuentes & Velazquez-Iturbide, 2013)，因而造成課程中輟率的居高不下 (Denny, Luxton-Reilly, Tempero, & Hendrickx, 2011)。對於資訊相關科系的學生尚且不易學習，對於非資訊相關科系的學生而言，由於他們缺乏相關的基礎知識、相關課程的支持，而且學生不是他們的主修，又是在被要求而非自願來修課的情況下，主動學習意願的不足，可能造成學習上更大的困難 (Dawson, Allen, Campbell, & Valair, 2018; Sattar & Lorenzen, 2009)。

因此本計畫擬在非資訊相關科系的學生在程式設計課程中，將教學影片中嵌入即時測驗，期望使教學影片由單方面較為被動觀看的方式，轉為互動式的教學影片，以改善線上教學影片學習成效不佳的狀況，並且藉由學習分析 (learning analytics) 的技術，探討教學影片中嵌入即時測驗對影片觀看的學習投入 (觀看教學影片的時間) 的影響。

這門課程為線上的課程，主要是為非資訊相關科系的學生設計，從基礎的程式設計概念開始講解，讓您瞭解電腦如何運作、以及如何與電腦溝通，並且介紹許多實務上的應用，讓您能實際運用在您的專業領域中，例如圖形處理、函數圖形與統計圖形繪製、Youtube 影片下載、網路文章的文字探勘與分析等等，是一門兼具程式設計基礎與實務應用的課程。

本課程以 python 程式語言最為主題，因其程式簡單、短小精幹、容易學習，且豐富的函式庫可大量簡化程式開發的工作，能兼具專業和學術之廣泛用途，深受學界、業界，以及開源軟體界的喜愛。這

門課程所有皆採線上影音教材，同學可以依照自己的時間與進度，在校或在家學習，以利同學反覆觀看學習，另外，課程每週設有一小時安排線上討論時間，讓同學有即時提問的管道，及上週作業講解。此外，期中和期末考皆集中在電腦教室，進行上機考試。

## 二、特殊創意/活動規劃

本計畫擬在非資訊相關科系的學生在程式設計課程中，將教學影片中嵌入即時測驗，期望使教學影片由單方面較為被動觀看的方式，轉為互動式的教學影片，以改善線上教學影片學習成效不佳的狀況，並且藉由學習分析（learning analytics）的技術，探討教學影片中嵌入即時測驗對影片觀看的學習投入的影響。

針對線上教學影片中嵌入即時測驗的研究在國內尚不多見，因此期待本計畫能對此問題作一深入地探討。本研究的成果具教學實務與研究價值，除可供作研究的重要參考之外，更能應用到全國各大專院校所開設的程式設計通識課程，作為提供解決大學要普設程式設計課程之難題的參考。

為達成線上教學影片中嵌入即時測驗的功能，本計畫中將修改現有的程式設計學習系統（之前本人科技部計畫中所開發的系統），增加影片處理模組與歷程記錄等功能（如圖一所示，其中紅色的部分為本計畫中欲增加的功能），本系統包含了下列5個模組，各模組的功能分述如下。

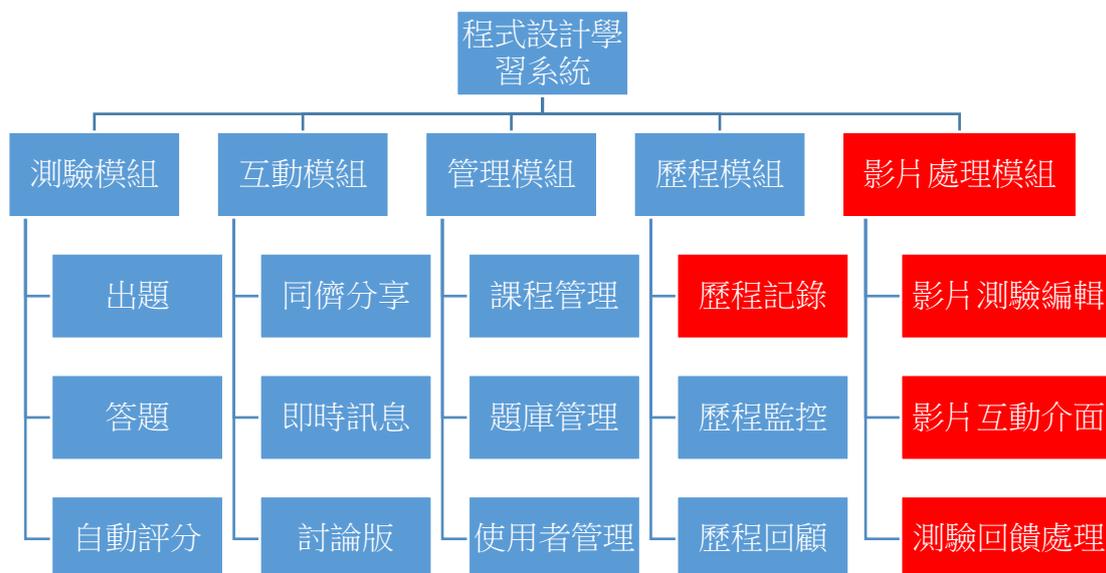


圖1、程式設計學習系統架構圖

### 測驗模組

測驗總共有五種不同的題目類型：是非題、選擇題、簡答題、填空題與撰寫程式碼等，提供老師編製程式仿造、程式改錯、填空題、選擇、完整程式碼等類型的題目。出題時可以設定批改時的評分與配分標準，並可設定答案的容錯程度，讓學生作答的格式較為彈性，以減少學生因格式出錯所造成的挫折感。

### 互動模組

此模組主要提供師生之間與學生同儕之間的互動，學生作答之後，可以看到同儕作答的答案，不過會隱藏作答學生的姓名，並且同儕的程式答案僅呈現部份內容（劃線的地方為隱藏程式碼的部份），使學生透過觀摩學習，又不會完全照抄。

### 管理模組

管理模組可以幫助老師可以輕鬆的管理這個系統，其功能包含課程管理、題庫與使用者管理等三個功能。這個系統的使用者有三種層級，包含管理者、老師、與學生，不同層級的使用者有不同的權限。系統提供多位老師使用，每位老師可以開設多門課程。另外，題庫管理功能可以管理測驗題、教材與教學影片等內容。

### 歷程模組

透過歷程模組，相關的學習行為會自動被記錄到學習系統。在老師端，可以看到全部學生在一段時間內的學習狀況，包含影片的觀看與學習行為等詳細資訊，點選個別學生後，也可以看到該生的整個學習歷程。另外，也可以針對個別教材，看到全部學生的使用狀況。在學生端，學生在系統中可以看到自己的整個學習歷程，如圖6所示。這項功能是使用Google analytics記錄與管理學習行為的資料，再透過DataStudio軟體進行視覺化的呈現，此功能將在本年度的計畫中進行擴增與修改。

### 影片處理模組

在此模組中，將使用HTML5與PHP在教學影片中加入即時測驗的功能，題目的類型為選擇題，當影片播放到某些位置時，系統會跳出即時測驗的畫面（如圖1），並停止影片的播放，學生可直接進行填答（按「Check」按鈕），若學生尚不知道答案，也可以按「Answer it later」按鈕，回到影片中複習或探索問題的答案，以利刺激學生能夠有更多的學習活動。當學生填答後，系統會即時批改（如圖2），顯示該答案是否正確，以探討學生在答題前、與答題後，是否會因為作答的狀況，而進行影片的重播或倒帶等學習行為。

以下程式的功能為：由使用者輸入一正整數，程式會輸出1至該整數的總和，請問空白處要填入以下哪一項的敘述？

```
sum1 = sum2 = 0
num = int(input('請輸入一正整數： '))
for i in range():
    sum1 = sum1 + i
print('1至', num, '的總和為', sum1, sep = '')
```

1, num

0, num

0, num+1

1, num+1

圖 2、影片中嵌入即時測驗的作答畫面

以下程式的功用為：由使用者輸入正整數，程式會輸出1至該整數的總和，請問空白處要填入以下哪一項的敘述？

```
sum1 = sum2 = 0
num = int(input('請輸入一整數: '))
for i in range():
    sum1 = sum1 + i
print('1至', num, '的總和為', sum1, sep = '')
```

1, num

0, num

✘ 0, num+1

1, num+1

Wrong

0/1

Continue

圖 3、影片中嵌入即時測驗的作答後的畫面

### 三、教學策略/教學方法

#### 課程部分：

這門課程為線上課程，影音教材皆上傳到程式設計學習統中，同學可以依照自己的時間與進度，在校或在家學習，以利同學反覆觀看學習，另外，課程每週設有一小時安排線上討論時間，讓同學有即時提問的管道，及上週作業講解。此外，期中和期末考皆集中在電腦教室，進行上機考試。

在影片教學的部分，前 12 週為採用教學影片與測驗獨立呈現的方式進行教學，後 6 週則採用嵌入即時測驗的影片教學，教學結束後，將分析兩種教學方式對學生觀看教學影片的時數的影響。

#### 學習系統開發與測驗設計

前半學期本計畫將建置此學習系統的影片嵌入功能，及系統中的影片處理模組，以及影片觀看歷程的記錄，並設計相對應的測驗題目，以進行最後 6 週的嵌入即時測驗的影片教學，並記錄與分析所有學生影片的觀看時間。

### 四、課程/學程相關產業分析

本課程未特別與產業結合

### 五、整體活動執行成果效益

- 開發一套適合非資訊相關科系學生的程式設計學習教材的即時測驗內容。
- 根據上述教材修改部分錄製的線上教學影片，使之成為測驗嵌入線上教學影片的教學。
- 建置完成程式設計學習系統。
- 進行實驗，以比較單純影片與將測驗題目嵌入到影片中的兩種教學方式在學生觀看影片的差異，作為

日後教學的參考。

- 擷取學生學習歷程，並分析資料，及完成計畫報告。
- 未來將發表至數位學習相關之研討會

## 六、多元評量尺規

平時成績（含討論與提問狀況，以及學習系統上的學習檔案）佔 20%，作業成績（每週都有作業，線上繳交）佔 20%，期中考試佔 30%，以及期末考試佔 30%。

本課程每週皆安排有 3 至 5 題的作業，讓學生能在線上作答，包含編製程式仿造、程式改錯、填空題、選擇、完整程式碼等類型的題目。圖 4 和 5 分別是完整程式碼編寫題與程式碼填空題；當答案被送出之後，會自動批改，學生可以馬上知道自己的得分狀況。其中選擇題與填空題的部分，在最後 5 週將測驗題目編製在影片中，成為嵌入式的測驗。

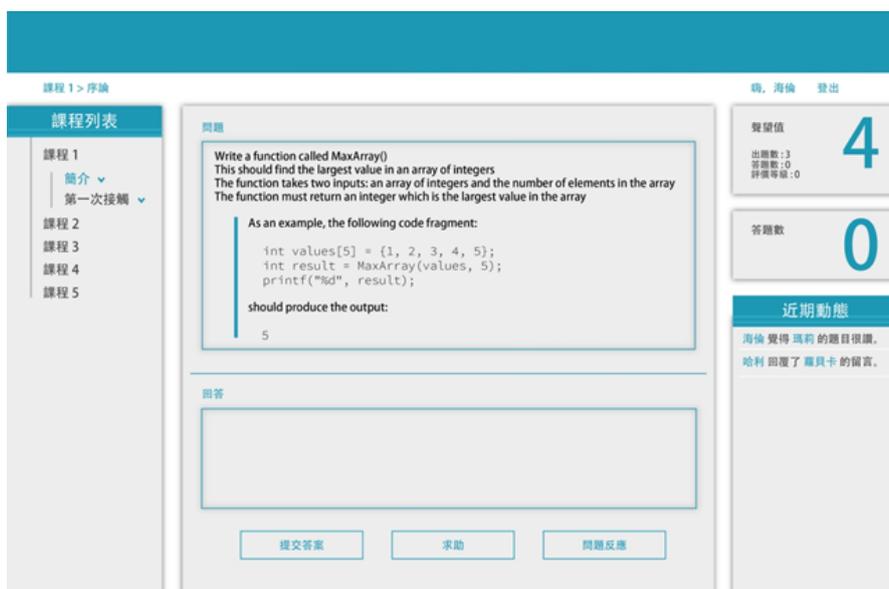


圖4、完整程式碼編寫題的作答介面

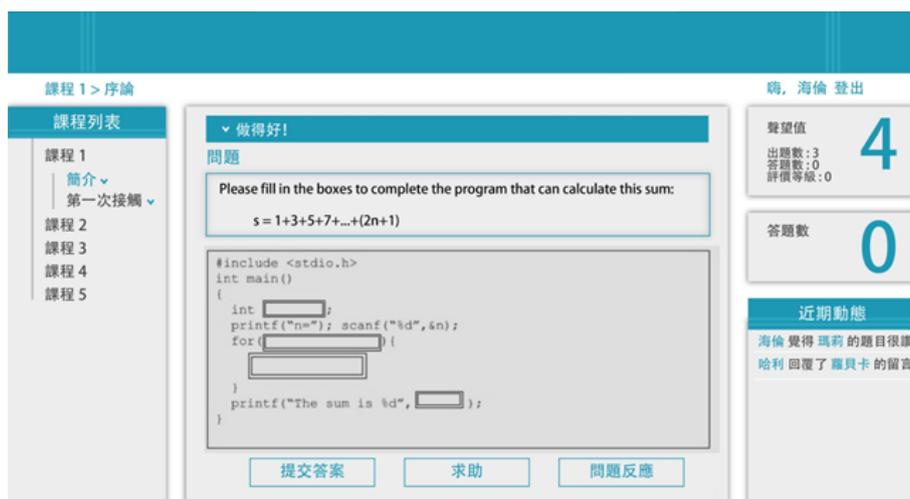


圖5、填空題的作答介面

## 七、學生整體意見與回饋（整體活動滿意度、文字意見回饋等）

- 程式設計課程可以增進學生許多高層次的思考能力，但也因為如此，對許多學生而言有些困難，尤其本課程對象是設定在非資訊相關科系的學生，加上是線上課程，在以往的上課經驗中，學生觀看影片的狀況並不理想，因此本計畫的目的便是將測驗的題目嵌入到影片中，希望藉此提高學生觀看影片的時間，並增進觀看影片時，學生主動觀看的行為。
- 參與此課程人數為 130 位學生，前 12 週每單元觀看影片的平均時間為 937.9 秒，後 6 週的平均時間為 545.7 秒。結果顯示若將測驗題目嵌入到影片中，會使得學生在觀看線上教學影片的時間減少，這和我們預期的結果不符合。由學生回饋的意見中，可以發現可能的原因是當影片嵌入測驗題之後，系統變得不夠穩定，可能是超過了伺服器的負荷，以致於當大量學生上線看影片時，會造成影片播放不順暢，影響學生觀看的意願。
- 本計畫主要要比較將測驗題目嵌入到影片與否，是否對學生增進學生學習的狀況，因此在學生意見回饋的五點量表的題目，可能無法對應並看出學生是否在這方面有改變。不過在學生在意見回饋的開放式問題的回答，大致可以看出以下幾點，在正面回饋方面包括：
  1. 大部分學生在課程中是喜歡線上課程的彈性上課方式
  2. 線上教材的講解清楚，教學內容實用且有趣（例如寫程式進行 youtube 影片擷取、網路爬蟲、繪製圖表等）
  3. 程式設計是一項有趣，且有成就感的事情。

在待改進的部分：

1. 部分學生覺得作業的難度較高，有部分學生在回答作業問題時有困難（學生來自各院、各系，程度相差很大，這也是教材編製時較為困難之處）。
2. 老師和助教與學生的互動方式可以再調整。
3. 將測驗題目嵌入到影片後，播放影片時會有些不順暢（可能是網站增加了許多工作，在多人同時上線時伺服器負荷過重）

## 八、檢討與建議

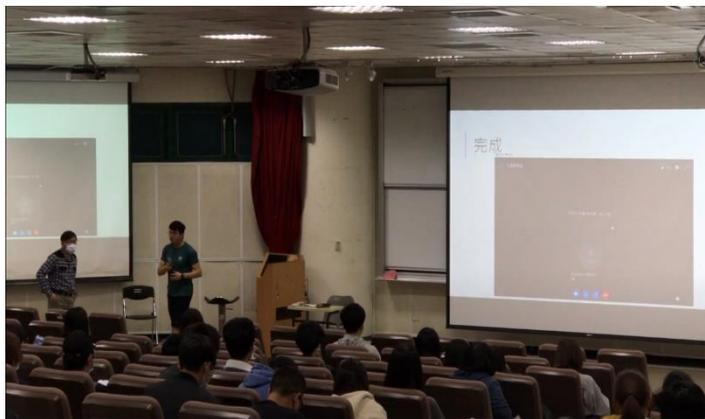
1. 程式設計課程對學生而言，有許多的好處，例如可以提升學生問題解決能力、抽象思考、與訓練運算思維等，因此教育部大力推廣程式設計課程，但程式設計課程常常被許多學生認為是相當困難的一個科目，學生在學習上容易遇到許多困難，因而造成課程中輟率的居高不下。對於資訊相關科系的學生尚且不易學習，對於非資訊相關科系的學生而言，由於他們缺乏相關的基礎知識、相關課程的支持，而且學生不是他們的主修，又是在被要求而非自願來修課的情況下，主動學習意願的不足，可能造成學習上更大的困難。此外，線上課程有著許多好處，例如可以根據學生個人學習的節奏進行反覆學習，且不受時間與空間的限制，但也因為學習的時間較為彈性，而考驗了學生自主學習的能力，若一至二週未能跟上進度，便容易跟不上進度，而中輟了學習。因此，本研究希望增進影片的互動性，讓學生能增加教學影片觀賞的投入時間。
2. 本計畫增建了程式設計線上教學系統，並教學影片中嵌入即時測驗，期望使教學影片由單方面較為被動觀看的方式，轉為互動式的教學影片。並且將此教學系統實際應用在通識課程的程式設計教學中，參與的學生共有 130 位。不過實驗結果顯示若將測驗題目嵌入到影片中，會使得學生在觀看線上教學影片的時間減少，這和我們預期的結果不符合。由學生回饋的意見中，可以發現可能的原因是當影片嵌入測驗題之後，系統變得不夠穩定，可能是超過了伺服器的負荷，以致於當大量學生上線看影片時，會造成影片播放不順暢，影響學生觀看的意願。
3. 未來將繼續修改本系統的執行效能，期望能在學生大量使用時，系統能夠順暢地執行，並且再次進行實驗，以探討嵌入式的教學影片是否能有效提升學生學習投入的狀況。

## 九、與本課程相關成果報導、競賽獲獎或研討會發表

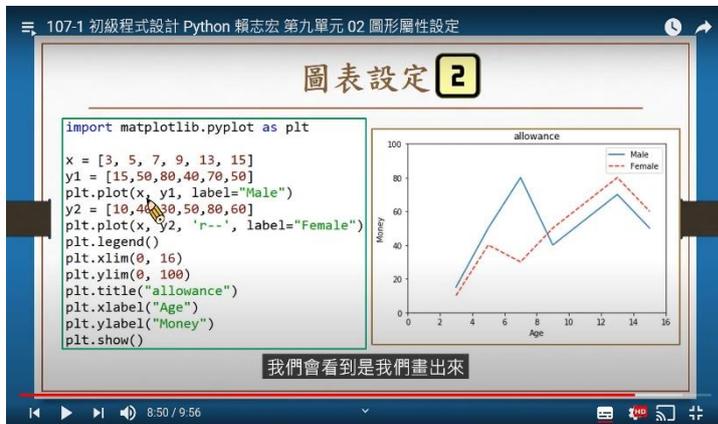
本課程中學生學習情形的比較，將整理資料投稿到學術研討會中

## 十、活動精彩剪影 (請檢附二至四張活動照片，並予以簡述)

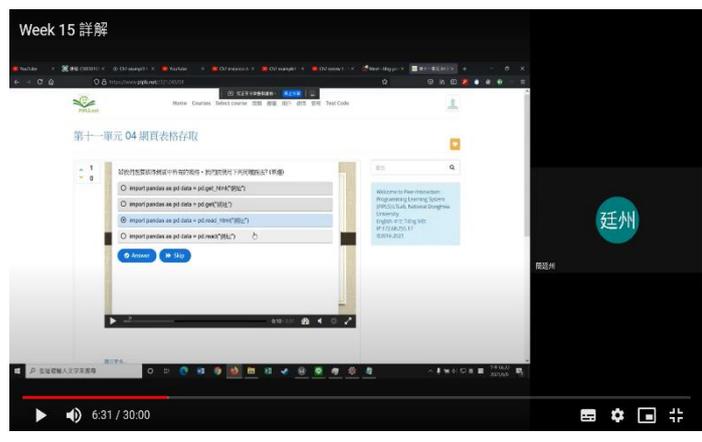
第一堂課在工四講堂講解此線上課程的授課方式、教學影片、與線上作業繳交方式



教學影片的畫面擷取



助教線上講解作業的螢幕畫面擷取



線上教學影片中嵌入即時測驗的畫面擷取

