

課室目標與自我效能對程式語言學習的情緒變化與表現之影響：以自動化臉部情緒辨識系統偵測情緒展現

Effects of goal structure and self-efficacy on emotion transition and performance in learning programming language: Detecting emotions with facial emotion recognition technique

碩士生：張祐瑋

指導教授：林珊如 教授

研究背景動機與目的

Mitchel Resnick 在 2006 年推出圖像化積木程式設計語言 Scratch 以推動全民學程式

Learn to code and then code to learn

許多程式語言的初學者都會有學習**程式語言是困難且無趣的刻板印象**(Charters et al., 2014; Tan et al., 2009)，且在學習的過程中負向情緒如挫折、困惑、無聊佔了大部的比例(Bosch et al., 2013)。



研究背景動機與目的

- 根據Pekrun(2000)對於成就情緒的控制價值論，環境因素會影響學習者的對學習任務的控制感與價值感，進而影響學生的成就情緒與學習表現。
- ➔ 教學者透過學習解說建立的課室目標結構可能會影響學習者的情緒與學習表現。
- 本研究採用自動化臉部情緒辨識系統辨識學習者的臉部情緒反應，希望透過獲得學習者在程式語言學習過程中的情緒變化，進而給予教學者建議以改善學習者的學習效果。
- 自動化臉部情緒辨識系統的準確度依然受到質疑，手部的動作、臉部的角度與鏡頭和臉部的相對位置皆有可能影響情緒辨識的準確度(Mano et al., 2019 ; Tiam-Lee & Sumi, 2017)。

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

研究背景動機與目的

1. 檢視自動化情緒辨識系統的準確度
2. 分析程式語言學習者在學習過程中的情緒變化
3. 探討課室目標解說與自我效能對情緒與學習表現的影響為何

第一節：Python程式語言學習

影響程式語言學習的因素包含先備知識、運算思維、學習動機、情緒與自我效能

- 蔡清文(2016)與陳明溥(2017)發現程式語言的先備知識對學習成效有顯著影響。
- 在Python為線上學習的課程中，自我調節學習與運算思維能力皆有顯著相關 (Song et al., 2021)

程式語言學習中，先備知識與運算思維可能會影響情緒與學習表現，本研究統稱為先備能力，並將其作為共變項予以控制。

第二節：情緒

情緒為短暫且較為強烈的感覺，通常因特定事物刺激所產生，並伴隨生理、行為和神經機制的協調反應
情緒向度論(Russell & Carroll, 1999)；情緒類別論(Ekman, 1972)

情緒的量測

	情緒問卷	自動化臉部情緒辨識系統	專家編碼
優點	方便量測，且可量測到受試者的主觀經驗	可即時記錄學習者學習過程的情緒反應，且不會干擾學習者的認知	對學習者較大的臉部肌肉動作判斷較為準確
缺點	<ol style="list-style-type: none">1. 受試者根據回想填答，可能無法精確反應當下的情緒表現。2. 利用情緒問卷量測時，會打斷受試者的認知3. 受試者兩次填寫問卷的間隔時間不可能很頻密	<ol style="list-style-type: none">1. 缺乏學習者的主觀訊息2. 會因學生的動作影響辨識準確度，如手遮住部分臉部位位置或臉部超出攝影畫面等 (Mano et al., 2019 ; Tiam-Lee & Sumi, 2017)	<ol style="list-style-type: none">1. 辨識數量有限2. 細微的動作判斷有限

緒論

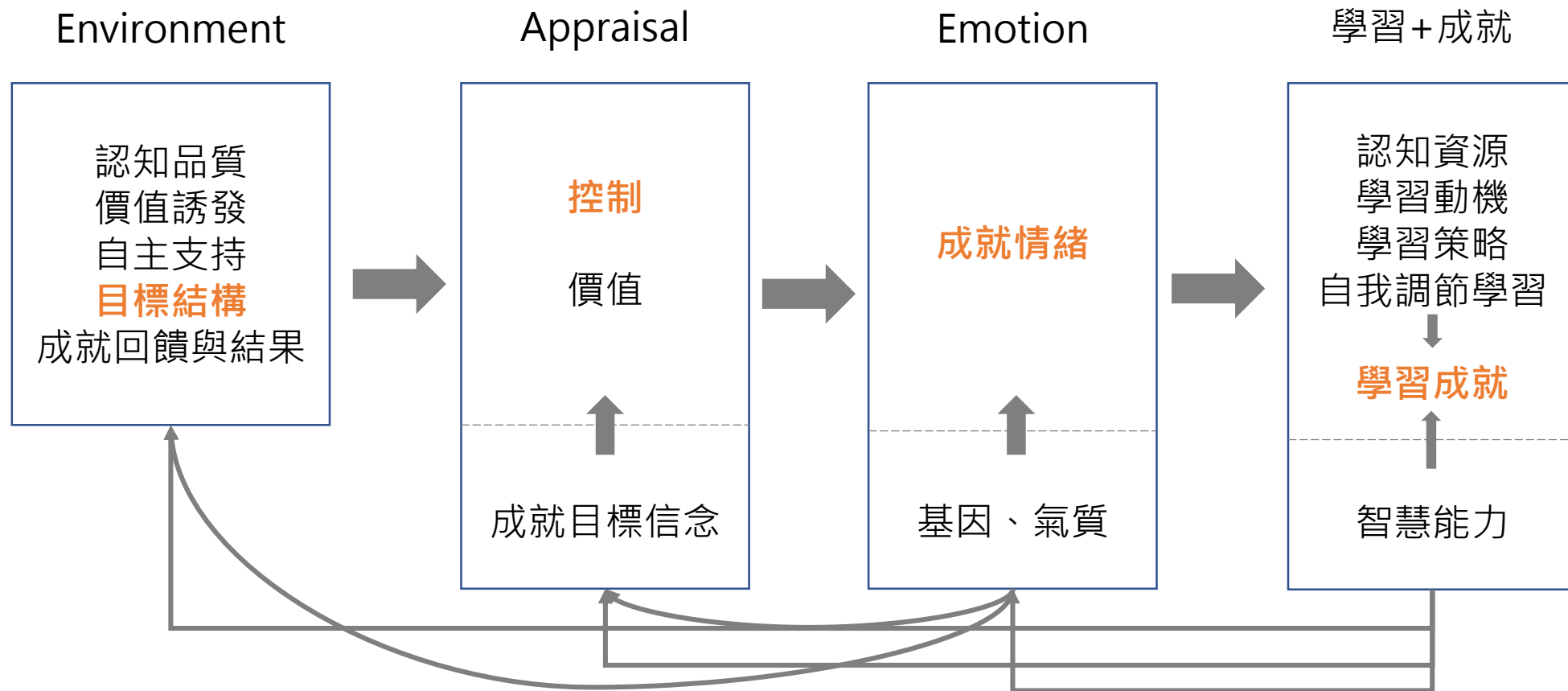
文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

Pekrun成就情緒之控制價值論



緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

程式語言之成就情緒相關研究

困惑、樂趣、無聊

Coto等人(2021)	針對29項程式語言學習與情緒相關的研究進行分析探討，說明目前情緒影響程式語言學習的相關研究數量少，學習程式語言的學習者最常感受到的情緒為挫折，其次是困惑，第三個是無聊。
Tiam-Lee、Sumi(2017)	在12位菲律賓大學生進行Java程式語言的實作練習時，利用臉部辨識系統偵測程式語言學習者的臉部表情與其他動作 學習者最常出現的臉部動作為睜大眼睛(AU5)、抬眉(AU1)、酒窩(AU14)、吸唇(AU28)、壓唇(AU24)與開嘴(AU27)；睜大眼睛(AU5)與抬眉(AU1)可能與恐懼、驚訝的情緒展現有關(Barrett et al., 2019)
Bosch 等人(2013)	以29位Python程式語言的大學初學者，在學習過程中錄影，並在學習後讓學習者回顧並報告自己學習當時的情緒反應，結果說明程式語言初學者在學習過程中最常感受到心流(23%)、困惑(22%)、挫折(14%)與無聊(12%)的情緒反應

第三節：課室目標結構

課室目標結構理論定義為學生於學習情境中，對於教師所營造的學習氣氛與傳達之學習目的的主觀知覺(Ames, 1992)

- 課室精熟目標指的是教師在課室中注重學生理解、精熟與能力的提升
- 課室表現目標指的是教師在課室中注重學生的競爭與能力的比較

課室目標結構對情緒的影響

- 針對台灣高中生，課室精熟目標會透過自主動機間接影響正、負向學業情緒，課室表現目標會透過控制動機間接影響正、負向學業情緒（賴英娟、巫博瀚，2019）。

課室目標結構對學習表現的影響

- 四到九年級國語科中，趨向精熟課室目標結構以及趨向表現目標結構會直接預測學業成就(林錦慧，2011)。
- 國小數學科的研究中，趨向精熟課室目標與數學學業成就有顯著正相關，逃避表現課室目標結構與數學學業成就有顯著負相關，逃避精熟與趨向表現課室目標結構則與數學學業成就沒有顯著相關(李秋娟，2011)。

課室目標結構對於程式語言學習

- 目前還未有課室目標結構應用於程式語言學習中的研究
- 相關研究以程式學習的學習動機進行探討，結果證實屬於內在動機的個人期望與態度、具挑戰性的目標皆與學習者的學習成效有顯著的正向相關，而屬於外在動機的社會壓力與競爭也與學習者的學習成效有顯著的正向相關(Law et al., 2010)

第四節：自我效能論

- 個體根據過去經驗、特定情境、參考之目標等評估自己對於完成任務或達成目標的信念程度(Bandura, 1978)

自我效能對情緒的影響

- 大專生的自我效能正向預測於愉快的情緒，負向預測不愉快的情緒(Putwain et al., 2013)

自我效能對程式語言學習表現的影響

- 學習電腦科學自我效能的回顧研究指出，自我效能對電腦科學的學習成果有影響，且會影響其他變項(Valencia-Vallejo et al., 2016)
- 97位台灣國中三年級學生在Scratch程式課程中顯示自我效能與學習成就具有顯著正相關，代表在程式語言學習的課程中，自我效能可能正向預測學習成就(王秀鶯，2013)

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

研究問題

研究問題1：驗證自動化臉部情緒辨識系統之準確性。

1-1：系統辨識的情緒與自評學業情緒問卷反應的關係為何？

1-2：系統辨識與專家編碼的情緒類別與臉部AU之關係為何？

研究問題2：以影片學習程式語言，學習歷程全程的情緒變化之描述統計為何？

研究問題3：控制先備能力的情況下，各自變項對學習表現與情緒的影響。

3-1：利用兩種(精熟、表現)課室目標解說塑造不同的課室目標結構(精熟趨向、表現趨向)，在解說後檢驗解說所引導的課室目標結構是否成功。亦即檢驗兩種課室目標解說組別學生的課室目標結構是否有顯著差異？

3-2：控制先備能力的情況下，課室目標解說與自我效能對學習表現是否有顯著的影響？

3-3：控制先備能力的情況下，課室目標解說、學習階段與自我效能對學業情緒問卷是否有顯著的影響？

3-4：控制先備能力的情況下，課室目標解說、學習階段與自我效能對系統基本情緒數值是否有顯著的影響？

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

第三章
研究方法

第一節
研究對象

第二節
實驗設計

第三節
研究工具

第四節
實驗流程

第五節
資料處理與分析

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

研究對象

60位臺灣大專院校學生，排除使用與學習過Python程式，隨機將受試者分為學習程式精熟解說與表現解說兩組，每組各30人。

實驗分組		學習階段	
		影片學習	實作學習
課室目標解說	精熟解說	A組30人	A組30人
	表現解說	B組30人	B組30人

緒論

文獻探討

研究方法

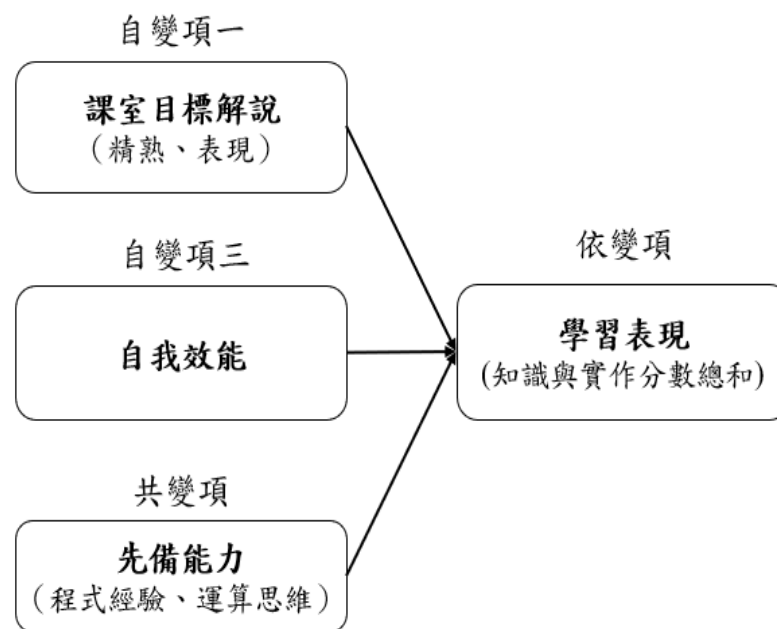
研究結果

結論建議

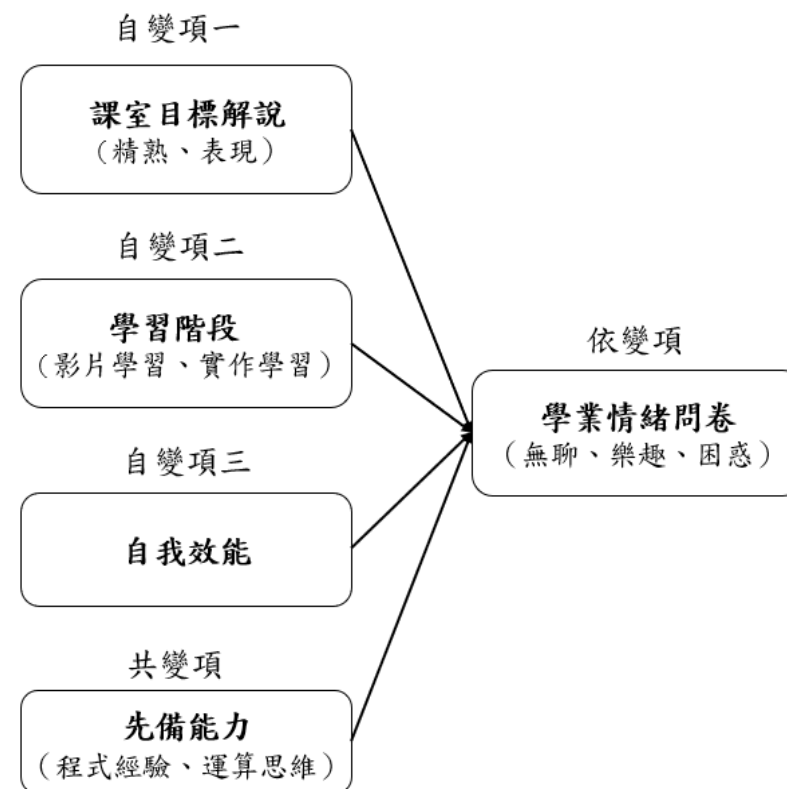
實驗設計

學業情緒問卷與臉部情緒辨識系統皆在不同學習階段進行量測且每位受試者重複量測，因此採用學習階段作為自變項二，含影片學習與實作學習兩個水準，屬於組內變項。

研究問題3-2



研究問題3-3



緒論

文獻探討

研究方法

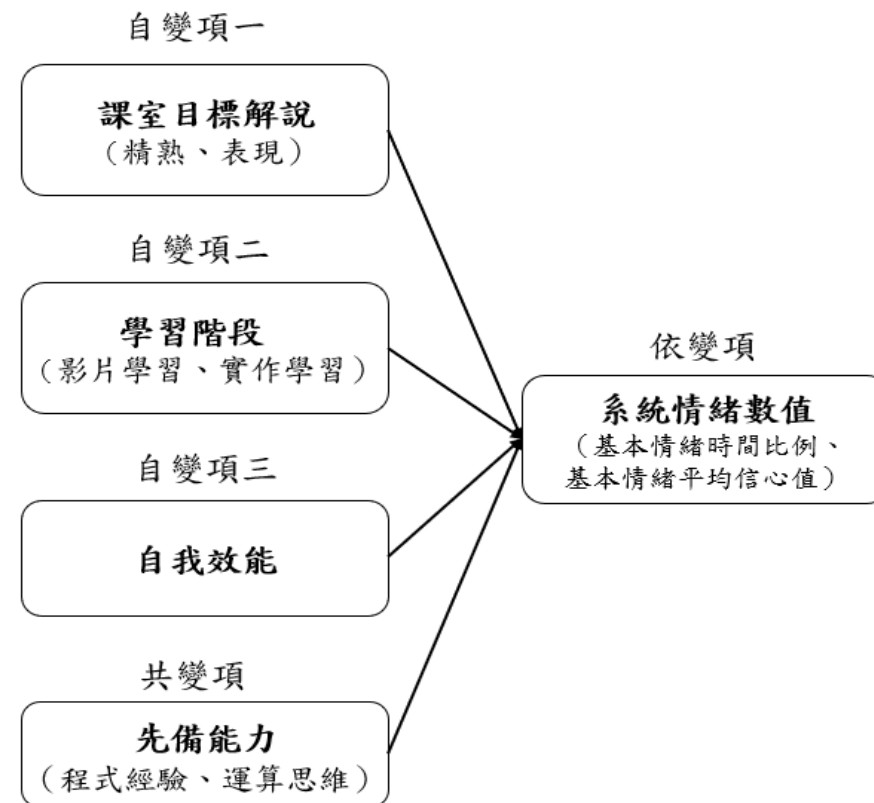
研究結果

結論建議

實驗設計

- 情緒時間比例：
取每秒偵測信心值最高的情緒類別，並計算受試者在學習歷程中六種情緒的時間比例。
- 情緒平均信心值：
受試者學習過程，該情緒的信心數值總和除以資料筆數(總秒數)。

研究問題3-4



緒論

文獻探討

研究方法

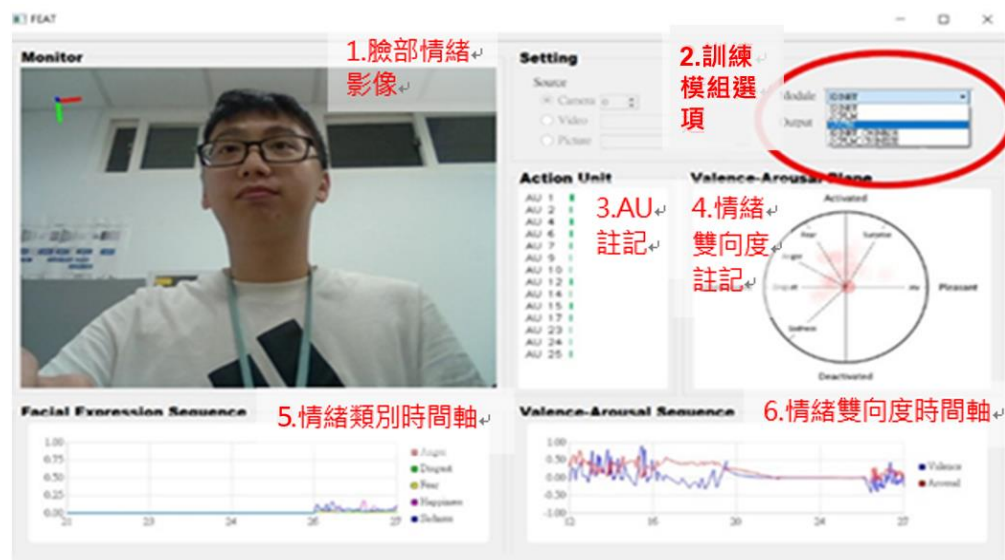
研究結果

結論建議

研究工具

本研究所使用的研究工具分為「自動化臉部情緒辨識系統」、「實驗操弄設備」、「程式教學影片」、「問卷」、「先備能力」、「學習評量」。

自動化臉部辨識系統 (本研究採用EXNET_CHINESE模組進行辨識)



Time (sec)	Row	Pitch	Yaw	Valence	Arousal	Anger	Disgust	Fear	Happiness	Sadness	Surprise	Expression	AU 1	AU 2	AU 4	AU 6
0.038221	-6.84629	18.27116	-0.34437	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.070923	-8.97202	17.40376	-0.97918	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.134954	-7.35149	21.01681	2.092545	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.182394	0	0	0	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.342732	-9.03375	17.35302	0.951203	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.374866	-10.0888	19.10533	2.443037	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.406655	0	0	0	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.438488	0	0	0	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.470321	-5.69325	19.91	3.907969	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.502154	-8.00371	16.8282	5.024263	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.533987	-7.74906	17.58	2.621162	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.565820	0	0	0	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.597653	-8.47116	7.404661	-15.2638	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.629486	-1.73673	-7.77907	-10.4947	-0.40905	0.484479	0.191932	0.028826	0.041725	0.038138	0.009548	0.064284	Unknown	0.055532	0.055747	0.064186	0.02539
0.661319	-2.97199	-12.3911	-18.6107	-0.34079	0.453336	0.050283	0.028134	0.039049	0.012342	0.048846	Anger	0.04465	0.0408	0.036765	0.02062	
0.693152	-2.2913	-11.0739	-16.7795	-0.42945	0.428343	0.12606	0.031233	0.025465	0.008598	0.03628	Anger	0.04922	0.03789	0.034660	0.022346	
0.724985	-0.62964	-9.59811	-15.4444	-0.3321	0.415733	0.100979	0.03773	0.035742	0.010331	0.047878	Anger	0.04815	0.04323	0.036997	0.022513	
0.756818	-4.02827	-8.60532	-13.1231	-0.44812	0.455953	0.183111	0.041734	0.037159	0.010331	0.057091	Anger	0.04338	0.052043	0.052458	0.02488	
0.788651	-2.752	-12.0088	-14.38	-0.37776	0.440168	0.121214	0.033491	0.029631	0.009548	0.049539	Anger	0.04678	0.043808	0.047788	0.02254	
0.820484	-4.08013	-9.10182	-10.9807	-0.37524	0.435054	0.098674	0.040271	0.037432	0.029294	0.011739	0.048322	Anger	0.045488	0.043608	0.046497	0.02193
0.852327	-3.71595	-7.37676	-10.9199	0.018017	0.364073	0.029175	0.027617	0.033085	0.058948	0.010079	0.042767	Happiness	0.041509	0.036354	0.030452	0.032095
0.884169	-2.29573	-5.85902	-10.1162	-0.06729	0.32794	0.022205	0.017007	0.01711	0.031166	0.010929	0.025962	Happiness	0.029379	0.025725	0.023548	0.021984

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

實驗操弄設備

精熟解說

表現解說



程式教學影片

教學活動	活動內容	教材	時間
變數與資料型態	影片介紹基本的程式語法的定義及使用規則。如資料型態、數字、字串、布林值、列表。	彭彭老師youtube教學影片片段	10m
數字基本運算	影片介紹數值的四則運算、取餘數、次方等，讓學習者了解如何利用程式進行數值的基本操作。	彭彭老師youtube教學影片片段	7m
銜接說明	整理前段影片的程式內容，簡略補充未提及的部分，說明下段影片的概念及用途。	研究者PPT影片	1m
If判斷式	If觀念與操作示範，讓學習者了解程式進行條件判斷的邏輯，並熟悉操作程式輸出不同情況的結果。	彭彭老師youtube教學影片片段	18min
for迴圈	For觀念與操作示範，讓學習者了解如何利用程式快速地進行重複性的工作。	彭彭老師youtube教學影片片段	8min
觀念整理	總結影片中所有知識概念的重點。	研究者PPT影片	1min

問卷

皆採用李克特式六點量表

1. 課室精熟目標結構量表，共5題
2. 課室表現目標結構量表，共4題
3. 自我效能量表，共8題
4. 學業無聊量表，共5題
5. 學業樂趣量表，共5題
6. 學業困惑量表，共5題
7. 程式經驗量表，共6題

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

先備能力

- 程式經驗量表
- 運算思維測驗

從2017年國際運算思維挑戰賽的題庫中選取針對高中生的題目，難度包含容易題3題，中度題3題，困難題2題，共8題。容易題答對得1分，中度題答對得2分，困難題答對得3分，答錯皆得0分，滿分為15分，作為運算思維的評量分數

學習評量

- 程式語言知識評量

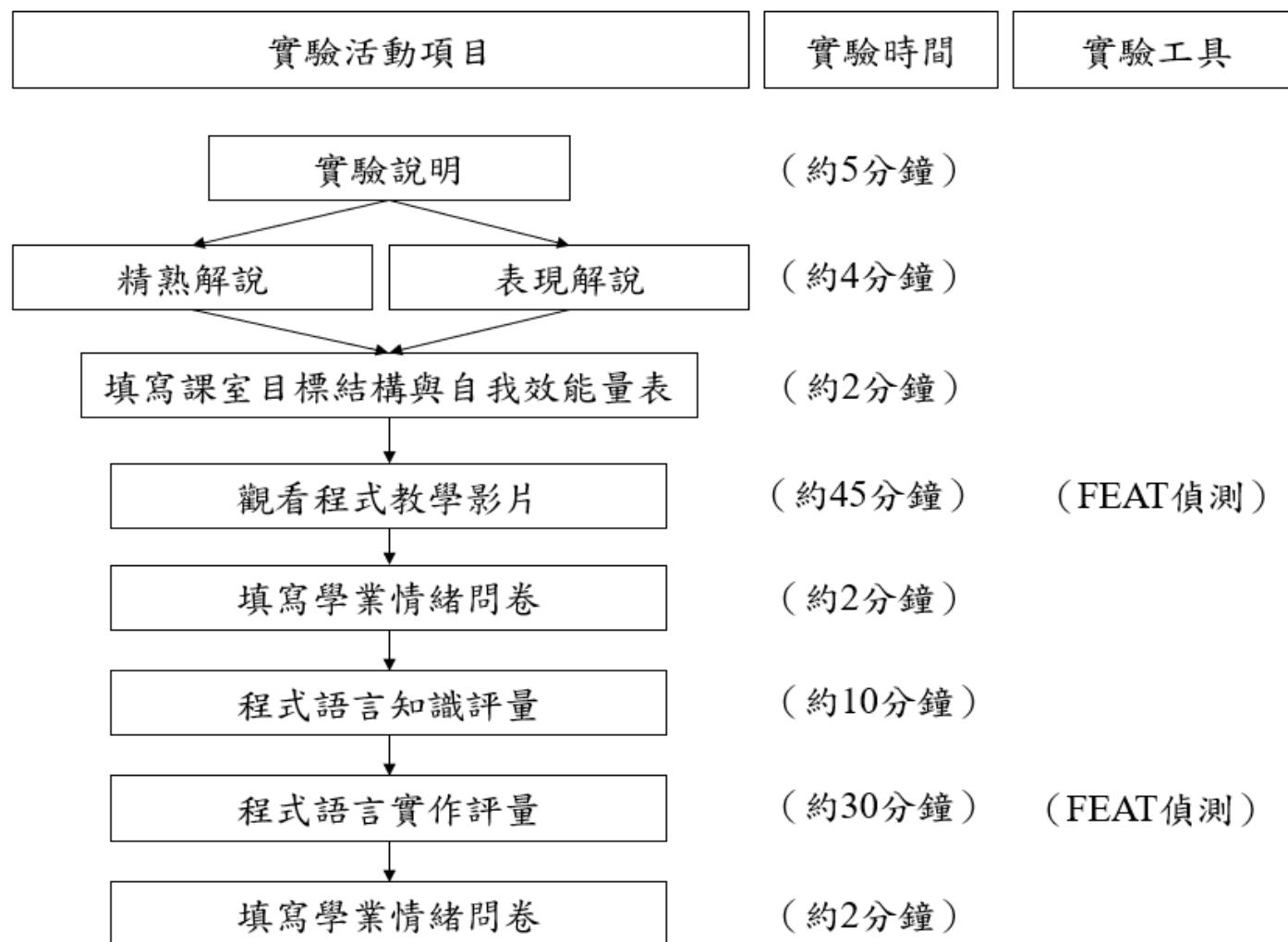
包含「變數與資料型態」、「數字的基本運算」、「if判斷式」與「for迴圈」四個部分，每部份各兩題以及整合題兩題，共10題，皆為單一答案選擇題，每題正確可得5分，錯誤則得0分，共50分，限時10分鐘。

- 程式語言實作評量

共三題，皆與影片學習內容相關。第一二題15分，第三題20分，共50分，每題限時10分鐘。給方式依據受試者的程式編寫過程紀錄給予分數。

實驗流程

本研究之實驗總長約為100分鐘，以情緒辨識技術、問卷及測驗了解受試者的情緒變化、動機及學習表現，實驗說明會說明實驗目的、流程與相關注意事項



緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

資料處理與分析

一、資料前處理

主要資料集、系統辨識一致性資料集、情緒變化圖資料集

二、描述性統計

三、一致性分析

專家間一致性分析、專家與系統情緒類別一致性分析

四、相關性分析

學業情緒問卷與系統數值相關性、專家與系統AU一致性分析

五、獨立樣本t檢定

檢驗實驗操弄是否成功。分析兩種課室目標解說組別學生的課室目標結構的差異性 (研究問題3-1)

六、一般線性迴歸分析

控制先備能力的情況下，分析課室目標解說與自我效能對學習表現的影響 (研究問題3-2)

七、線性混合模型分析

控制先備能力的情況下，分析課室目標解說與自我效能對學習情緒問卷、系統情緒數值的影響 (研究問題3-3、3-4)

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

資料前處理

針對**自動化臉部情緒辨識系統**的進行**資料前處理**，總資料為每位受試者影片學習(約45分鐘)與實作學習(約30分鐘)兩階段的資料

	主要資料集	系統辨識一致性資料集	情緒變化圖資料集
原因	因受試者需要低頭作答或打字，且學習過程中並非每個時間點皆有明顯的情緒產生	研究者取每位受試者影片與實作學習過程中明顯的臉部表情，並取出對應的系統情緒與系統AU數值	為描繪所有受試者影片學習過程中六種基本情緒的變化
用途	回答研究問題1-1、3-4	回答研究問題1-2	回答研究問題2
方法與結果	將俯角超過20度與六個情緒信心值皆小於0.1的資料刪除，剩餘50.59%的資料數	資料總數為1800筆，每位受試者影片學習18筆、實作學習12筆資料	將俯角超過20度與無法辨識的時間點改為遺失值，將相同時間單位以及所有受試者數據取平均，最後六種情緒各1001筆資料

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

一致性分析

➤ 專家間一致性

三位專家在情緒類別與AU的一致性皆需達0.6，代表三位專家至少有兩位達到一致的情況。

➤ 專家與系統一致性

在達專家間一致性後，由其中一位專家完成1800筆畫面的編碼，並取出相同時間的系統數值做一致性與相關性的分析

畫面 影片學習第76秒		編碼方法範例				
		情緒	AU1	AU2	AU4	AU6
	專家一	悲傷	1	0	1	1
	專家二	生氣	0	0	1	1
	專家三	生氣	0	0	1	0
	畫面編碼一致性	0.5	0.333		1	0.667
			(0.333+1+0.667)/3 = 0.667			

線性混合模型

本研究的每位受試者在影片學習與實作學習階段皆有使用學業情緒問卷與自動化臉部情緒辨識系統量測情緒，兩次量測的情緒資料並非獨立，不符合一般線性迴歸誤差獨立之假設，因此針對情緒資料採用混合線性模型(Linear mixed model, LMM)。

LMM可考慮受試者在兩個學習階段重複量測產生的隨機效果，針對學習階段的情緒差異(固定效果)進行分析，可將LMM記為：

$$Y = X\alpha + Z\beta + \varepsilon$$

Y 為依變項向量，期望值為 $X\alpha$

X 為固定效果的自變項觀察值矩陣， α 為固定效果的估計效果向量

Z 為隨機效果的自變項觀察值矩陣， β 為隨機效果的估計效果向量

ε 則為誤差項，期望值為0，變異數為 R

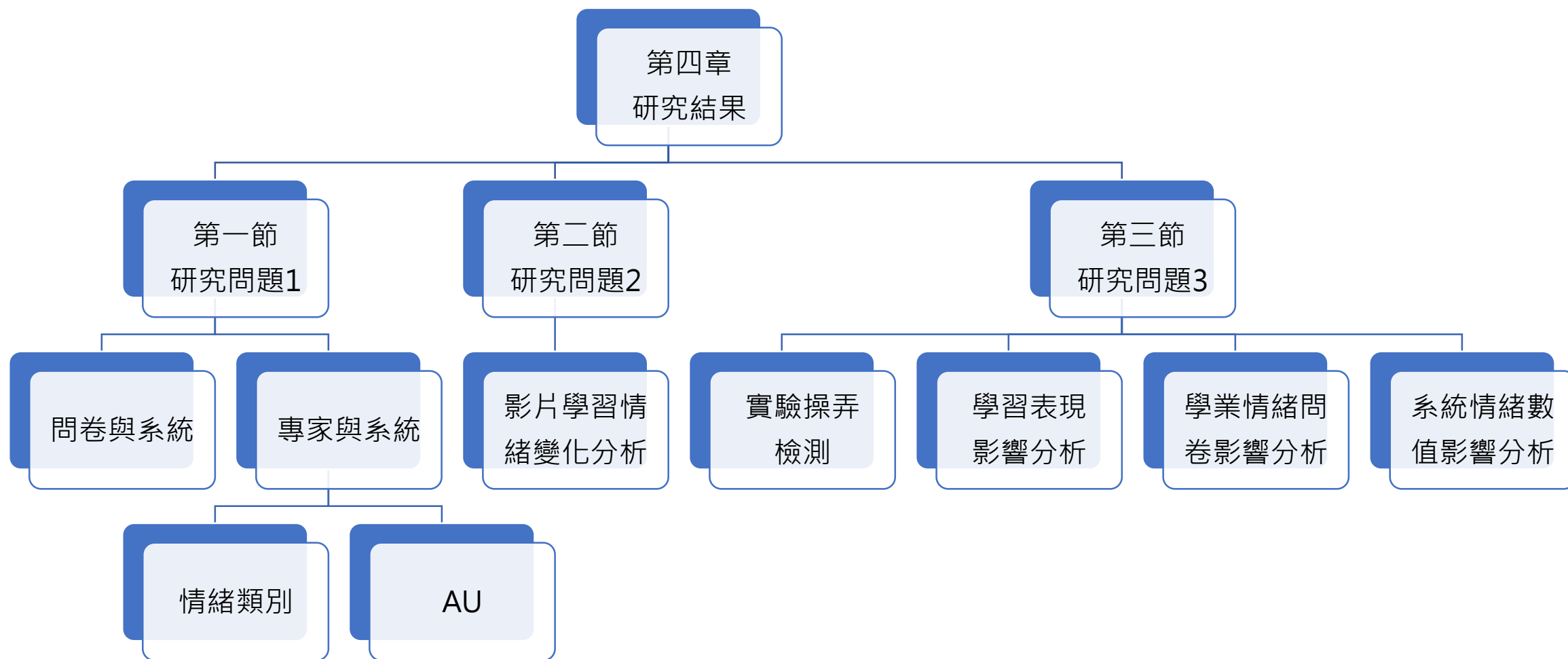
緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議



第一節：自動化臉部情緒辨識系統準確度(研究問題1)

學業情緒問卷與主要資料集之描述性統計表

影片學習階段															
學業情緒問卷分數				系統情緒 時間比例						系統情緒 平均信心值					
	問卷 無聊	問卷 樂趣	問卷 困惑	系統 快樂	系統 悲傷	系統 驚訝	系統 害怕	系統 厭惡	系統 生氣	系統 快樂	系統 悲傷	系統 驚訝	系統 害怕	系統 厭惡	系統 生氣
M	2.41	3.87	3.99	0.11	0.35	0.09	0.01	0.05	0.39	0.05	0.15	0.07	0.02	0.04	0.17
SD	1.17	1.20	1.11	0.20	0.35	0.16	0.02	0.13	0.36	0.06	0.17	0.09	0.02	0.03	0.16

實作學習階段															
學業情緒問卷分數				系統情緒 時間比例						系統情緒 平均信心值					
	問卷 無聊	問卷 樂趣	問卷 困惑	系統 快樂	系統 悲傷	系統 驚訝	系統 害怕	系統 厭惡	系統 生氣	系統 快樂	系統 悲傷	系統 驚訝	系統 害怕	系統 厭惡	系統 生氣
M	2.48	3.77	4.56	0.17	0.26	0.07	0.01	0.03	0.46	0.08	0.11	0.05	0.02	0.04	0.25
SD	1.15	1.37	1.27	0.25	0.26	0.12	0.02	0.06	0.34	0.11	0.11	0.07	0.01	0.02	0.21

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

學業情緒問卷與系統主要資料集之相關性分析(研究問題1-1)

影片學習

情緒時間比例									
	問卷 無聊	問卷 樂趣	問卷 困惑	系統 快樂	系統 悲傷	系統 驚訝	系統 害怕	系統 厭惡	系統 生氣
問卷無聊									
問卷樂趣	-0.68**								
問卷困惑	0.03	-0.24							
系統快樂	-0.22	0.32*	-0.28*						
系統悲傷	0.27*	-0.33*	0.13	-0.26*					
系統驚訝	-0.06	-0.12	-0.01	-0.01	-0.16				
系統害怕	0.06	-0.30*	0.21	-0.17	0.21	0.18			
系統厭惡	0.01	0.19	-0.06	0.05	-0.22	-0.08	0.12		
系統生氣	-0.12	0.13	0.05	-0.31*	-0.68**	-0.26*	-0.27*	-0.14	
情緒平均信心值									
	問卷 無聊	問卷 樂趣	問卷 困惑	系統 快樂	系統 悲傷	系統 驚訝	系統 害怕	系統 厭惡	系統 生氣
問卷無聊									
問卷樂趣	-0.68**								
問卷困惑	0.03	-0.24							
系統快樂	-0.22	0.31*	-0.20						
系統悲傷	0.20	-0.27*	0.08	-0.28*					
系統驚訝	-0.02	-0.14	-0.02	-0.04	-0.20				
系統害怕	0.07	-0.33*	0.16	-0.10	0.38**	0.22			
系統厭惡	0.03	0.15	0.03	0.01	-0.20	-0.05	-0.02		
系統生氣	-0.06	0.06	0.11	-0.33*	-0.45**	-0.11	-0.37**	-0.12	

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

學業情緒問卷與系統主要資料集之相關性分析(研究問題1-1)

實作學習

情緒時間比例									
	問卷 無聊	問卷 樂趣	問卷 困惑	系統 快樂	系統 悲傷	系統 驚訝	系統 害怕	系統 厭惡	系統 生氣
問卷無聊									
問卷樂趣	-0.71**								
問卷困惑	0.42**	-0.47**							
系統快樂	-0.27*	0.32*	-0.25						
系統悲傷	0.13	-0.15	0.13	-0.15					
系統驚訝	0.10	-0.17	0.21	-0.12	-0.14				
系統害怕	0.19	-0.30*	0.13	-0.02	0.13	0.26*			
系統厭惡	0.04	-0.11	0.21	-0.04	-0.03	0.06	0.01		
系統生氣	0.05	-0.03	-0.03	-0.57**	-0.61**	-0.18	-0.23	-0.15	
情緒平均信心值									
	問卷 無聊	問卷 樂趣	問卷 困惑	系統 快樂	系統 悲傷	系統 驚訝	系統 害怕	系統 厭惡	系統 生氣
問卷無聊									
問卷樂趣	-0.71**								
問卷困惑	0.42**	-0.47**							
系統快樂	-0.13	0.19	-0.14						
系統悲傷	0.10	-0.16	0.18	-0.19					
系統驚訝	0.18	-0.20	0.17	-0.13	-0.14				
系統害怕	0.08	-0.21	0.17	0.17	0.31*	0.12			
系統厭惡	-0.03	-0.08	0.17	-0.11	-0.03	0.01	0.14		
系統生氣	0.08	-0.06	-0.11	-0.48**	-0.43**	0.02	-0.43**	-0.07	

專家編碼與系統辨識(研究問題1-2)

➤ 專家間編碼

情緒類別一致性0.65

AU一致性0.687

➤ 專家與系統情緒類別一致數量

情緒類別一致性：37.7%

快樂情緒一致性：53%

專家編碼生氣情緒：24.7%

情緒表情 畫面	專家編碼 數量 ^a	系統辨識 數量 ^b	一致數量 ^{ab}	情緒一致性 (一致 ^{ab} /系統)
生氣	445	528	211	0.40
厭惡	46	47	5	0.11
害怕	11	21	1	0.05
快樂	192	204	109	0.53
悲傷	311	278	87	0.31
驚訝	124	257	49	0.19
無明顯情緒	671	465	217	0.47
總數	1800	1800	679	0.377

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

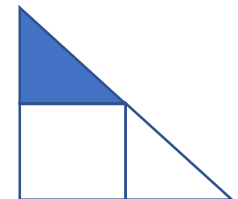
AU相關性分析(研究問題1-2)

專家AU編碼相關性表

	專家 AU1	專家 AU2	專家 AU4	專家 AU6	專家 AU7	專家 AU9	專家 AU10	專家 AU12	專家 AU14	專家 AU15	專家 AU17	專家 AU23	專家 AU24	專家 AU25
專家AU1														
專家AU2	0.82**													
專家AU4	-0.09**	-0.21**												
專家AU6	-0.05*	-0.16**	0.06**											
專家AU7	-0.03	-0.17**	0.11**	0.70**										
專家AU9	-0.05*	-0.05*	0.08**	0.23**	0.21**									
專家AU10	-0.02	-0.05*	0.07**	0.12**	0.14**	0.03								
專家AU12	-0.13**	-0.10**	-0.22**	0.48**	0.29**	-0.02	-0.02							
專家AU14	-0.12**	-0.10**	-0.13**	-0.12**	-0.11**	-0.03	-0.05*	-0.11**						
專家AU15	0.08**	-0.06*	0.01	-0.01	0.06*	-0.03	0.02	-0.10**	-0.10**					
專家AU17	-0.05*	-0.07**	-0.03	-0.04	0	-0.01	0.03	-0.05*	-0.03	0.34**				
專家AU23	-0.07**	-0.09**	-0.05*	-0.12**	-0.10**	-0.04	-0.05	-0.01	0.11**	0.14**	0.24**			
專家AU24	-0.14**	-0.12**	-0.06*	-0.09**	-0.10**	-0.01	-0.04	0.02	0.20**	0.12**	0.23**	0.59**		
專家AU25	0.16**	0.21**	-0.01	0.22**	0.17**	0.09**	0.09**	0.10**	-0.11**	-0.16**	-0.20**	-0.22**	-0.27**	

專家 系統

專家
系統



緒論

文獻探討

研究方法

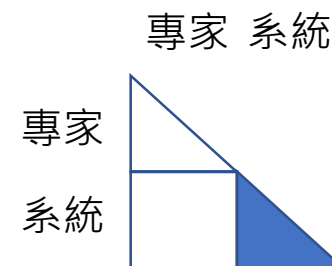
研究結果

結論建議

AU相關性分析(研究問題1-2)

系統AU辨識相關性表

	系統 AU1	系統 AU2	系統 AU4	系統 AU6	系統 AU7	系統 AU9	系統 AU10	系統 AU12	系統 AU14	系統 AU15	系統 AU17	系統 AU23	系統 AU24	系統 AU25
系統AU1														
系統AU2	0.73**													
系統AU4	0.41**	0.04												
系統AU6	0.02	-0.13**	-0.14**											
系統AU7	0.22**	0.07**	0.94**	-0.17**										
系統AU9	-0.08**	0.08**	0.35**	-0.06*	0.47**									
系統AU10	-0.02	0.23**	0.61**	-0.19**	0.83**	0.70**								
系統AU12	-0.02	-0.10**	-0.23**	0.99**	-0.23**	-0.06**	-0.19**							
系統AU14	-0.05*	-0.11**	-0.24**	0.99**	-0.24**	-0.06*	-0.18**	1.00**						
系統AU15	0.70**	0.08**	0.69**	-0.04	0.42**	0.09**	-0.04	-0.15**	-0.17**					
系統AU17	0.38**	0.02	0.96**	-0.13**	0.89**	0.54**	0.62**	-0.22**	-0.23**	0.73**				
系統AU23	0.05*	0.08**	0.80**	-0.18**	0.95**	0.45**	0.91**	-0.21**	-0.21**	0.15**	0.75**			
系統AU24	-0.13**	0.13**	0.57**	-0.18**	0.81**	0.48**	0.95**	-0.17**	-0.16**	-0.16**	0.52**	0.95**		
系統AU25	0.12**	0.24**	0.33**	0.61**	0.48**	0.52**	0.64**	0.62**	0.62**	-0.06**	0.35**	0.53**	0.58**	



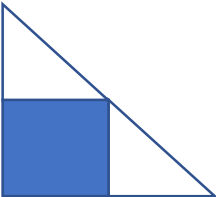
AU相關性分析(研究問題1-2)

專家編碼與系統辨識AU相關性表

專家 系統

專家

系統



	專家 AU1	專家 AU2	專家 AU4	專家 AU6	專家 AU7	專家 AU9	專家 AU10	專家 AU12	專家 AU14	專家 AU15	專家 AU17	專家 AU23	專家 AU24	專家 AU25
系統AU1	0.17**	0.12**	0.04	0.11**	0.10**	0.18**	0.04	-0.08**	-0.10**	0.01	-0.04	-0.10**	-0.09**	0.21**
系統AU2	0.10**	0.16**	-0.01	0.02	0	0.19**	0	-0.10**	-0.08**	-0.07**	-0.05*	-0.10**	-0.11**	0.30**
系統AU4	0	-0.07**	0.25**	-0.04	-0.02	0.03	0.04	-0.16**	-0.06*	0.03	0.04	-0.02	-0.03	-0.06**
系統AU6	-0.11**	-0.11**	-0.13**	0.42**	0.28**	-0.01	0.08**	0.55**	0	-0.06*	-0.05*	-0.01	0.03	0.16**
系統AU7	-0.06**	-0.09**	0.25**	-0.08**	-0.07**	0.02	0.02	-0.15**	-0.05*	-0.01	0.04	-0.01	-0.02	-0.05*
系統AU9	-0.14**	-0.11**	0.22**	0.08**	0.10**	0.04	0.14**	-0.04	-0.04	-0.07**	0.03	-0.05*	-0.07**	0.12**
系統AU10	-0.15**	-0.09**	0.21**	-0.08**	-0.09**	0.03	0.03	-0.11**	-0.04	-0.08**	0.03	-0.02	-0.04	0.03
系統AU12	-0.12**	-0.10**	-0.15**	0.42**	0.27**	-0.01	0.07**	0.56**	0	-0.07**	-0.05*	-0.01	0.03	0.17**
系統AU14	-0.13**	-0.10**	-0.16**	0.41**	0.26**	-0.01	0.07**	0.56**	0.01	-0.07**	-0.05*	-0.01	0.03	0.17**
系統AU15	0.13**	0	0.17**	0.09**	0.13**	0.08**	0.08**	-0.13**	-0.08**	0.08**	0.02	-0.05*	-0.05	0
系統AU17	-0.03	-0.10**	0.28**	0.01	0.03	0.05*	0.08**	-0.16**	-0.07**	0.02	0.05*	-0.04	-0.04	-0.05
系統AU23	-0.11**	-0.10**	0.21**	-0.11**	-0.13**	0.01	-0.01	-0.13**	-0.03	-0.03	0.04	0	-0.01	-0.08**
系統AU24	-0.15**	-0.09**	0.17**	-0.13**	-0.16**	0	-0.02	-0.09**	-0.02	-0.07**	0.03	0	-0.01	-0.04
系統AU25	-0.18**	-0.12**	0.05*	0.28**	0.15**	0.05*	0.08**	0.33**	-0.04	-0.12**	-0.02	-0.04	-0.02	0.21**

第二節：影片學習程式語言的情緒變化分析(研究問題2)

各組影片學習階段學業情緒問卷與情緒變化圖資料集平均信心值之描述性統計表

全體 N=60

精熟解說 N=30

表現解說 N=30

高學習表現 N=29

低學習表現 N=31

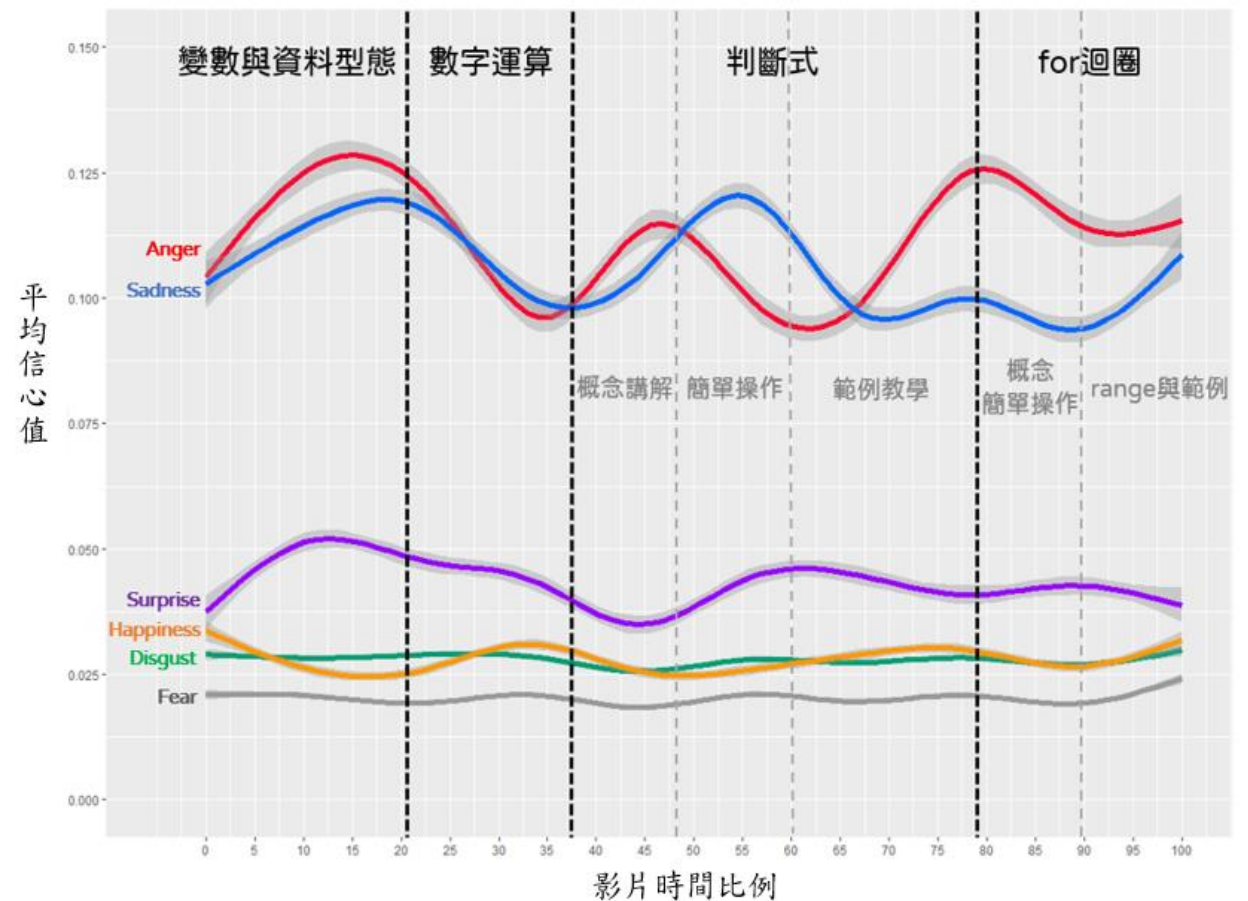
問卷分數介於1-6分之間

平均信心值皆於0-1之間

組別/情緒		學業情緒問卷分數			情緒變化圖資料集平均信心值					
		問卷 無聊	問卷 樂趣	問卷 困惑	系統 快樂	系統 悲傷	系統 驚訝	系統 害怕	系統 厭惡	系統 生氣
全體	M	2.407	3.867	3.987	0.028	0.106	0.043	0.020	0.028	0.113
	SD	1.172	1.199	1.114	0.006	0.016	0.011	0.003	0.003	0.020
精熟	M	2.233	3.827	4.087	0.029	0.096	0.058	0.019	0.027	0.121
	SD	0.987	1.159	1.143	0.009	0.022	0.020	0.004	0.005	0.027
表現	M	2.580	3.907	3.887	0.026	0.116	0.029	0.021	0.029	0.106
	SD	1.323	1.248	1.081	0.007	0.020	0.009	0.004	0.004	0.025
高表現	M	2.269	4.166	3.669	0.024	0.088	0.029	0.015	0.025	0.115
	SD	0.968	1.160	1.122	0.007	0.018	0.010	0.002	0.004	0.029
低表現	M	2.535	3.587	4.284	0.031	0.124	0.057	0.025	0.030	0.112
	SD	1.324	1.173	1.021	0.009	0.024	0.018	0.005	0.005	0.023

全體受試者影片學習情緒變化圖 (N=60)

1. 影片學習起始的0-21%講解變數與資料型態；22-37%講解數字運算；38-78%講解判斷式(概念講解、簡單操作即範例教學)；79-100%講解for迴圈(概念與簡單操作及range與範例)。
2. 紅色=生氣(Anger)趨勢線；藍色=悲傷(Sadness)趨勢線；紫色=驚訝(Surprise)趨勢線；黃色=快樂(Happiness)趨勢線；綠色=厭惡(Disgust)趨勢線、深灰色=害怕(Fear)趨勢線



緒論

文獻探討

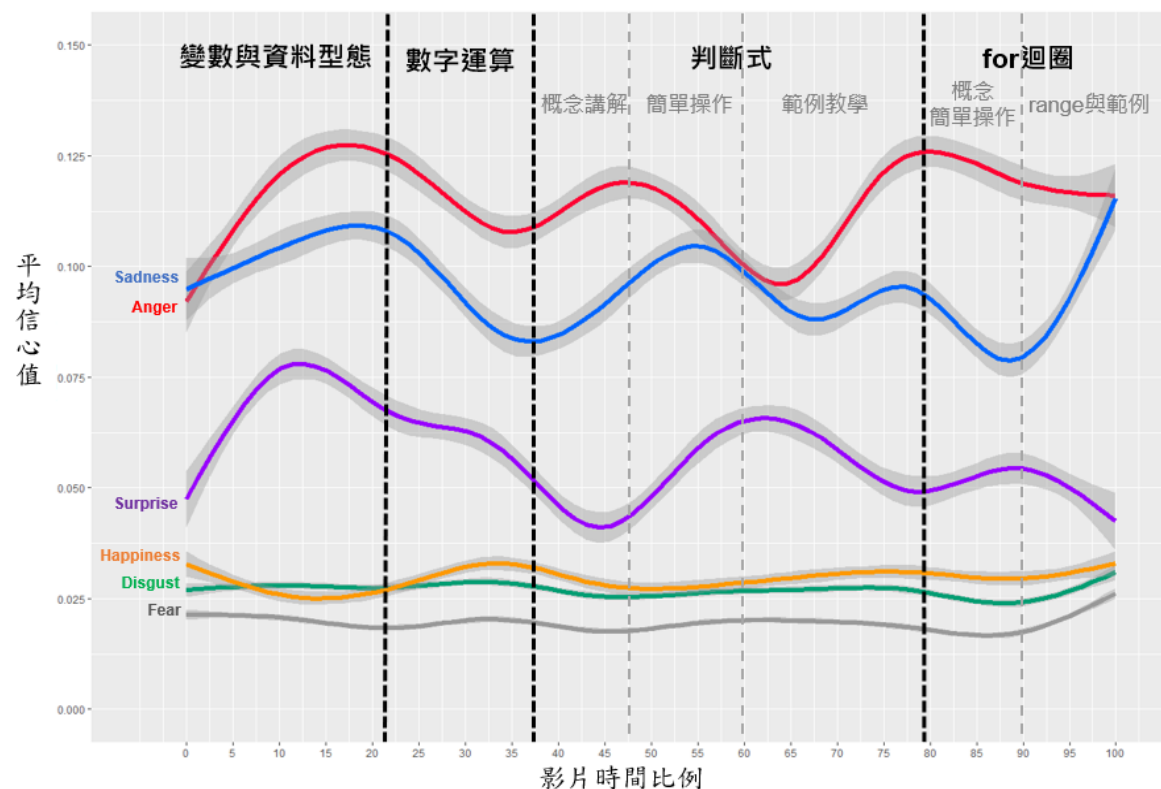
研究方法

研究結果

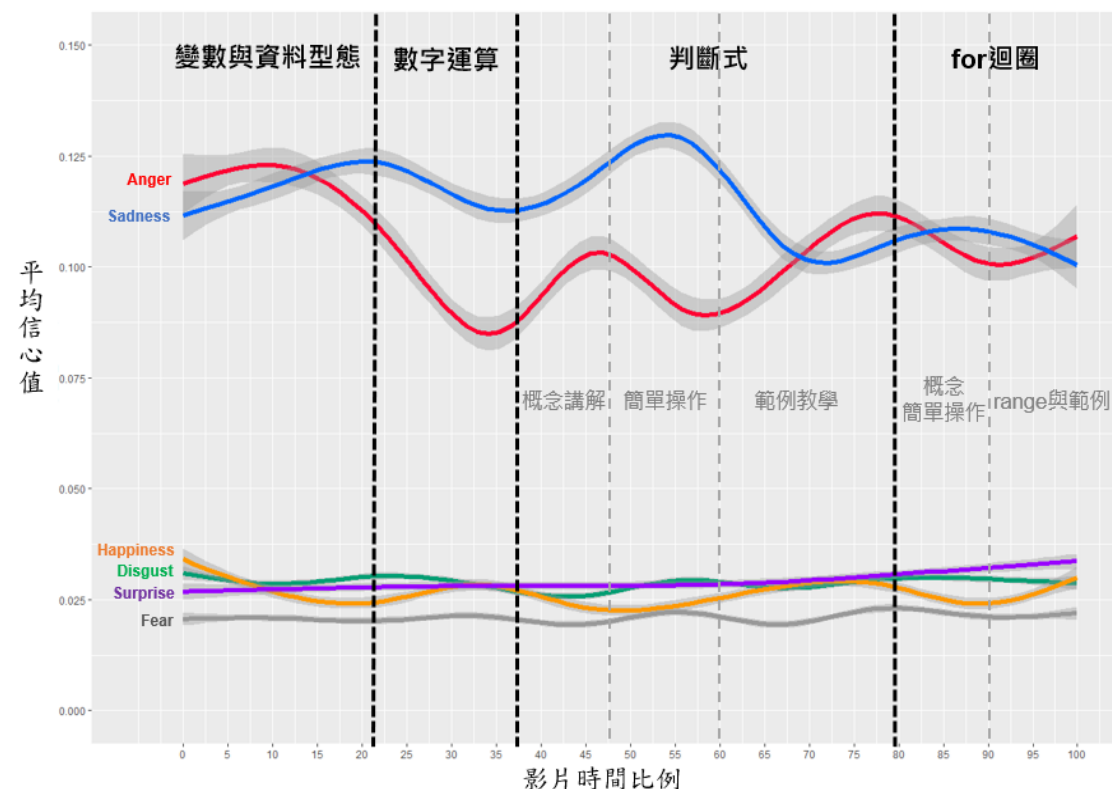
結論建議

課室目標解說組之影片學習情緒變化圖比較

精熟解說組 (N=30)



表現解說組 (N=30)



緒論

文獻探討

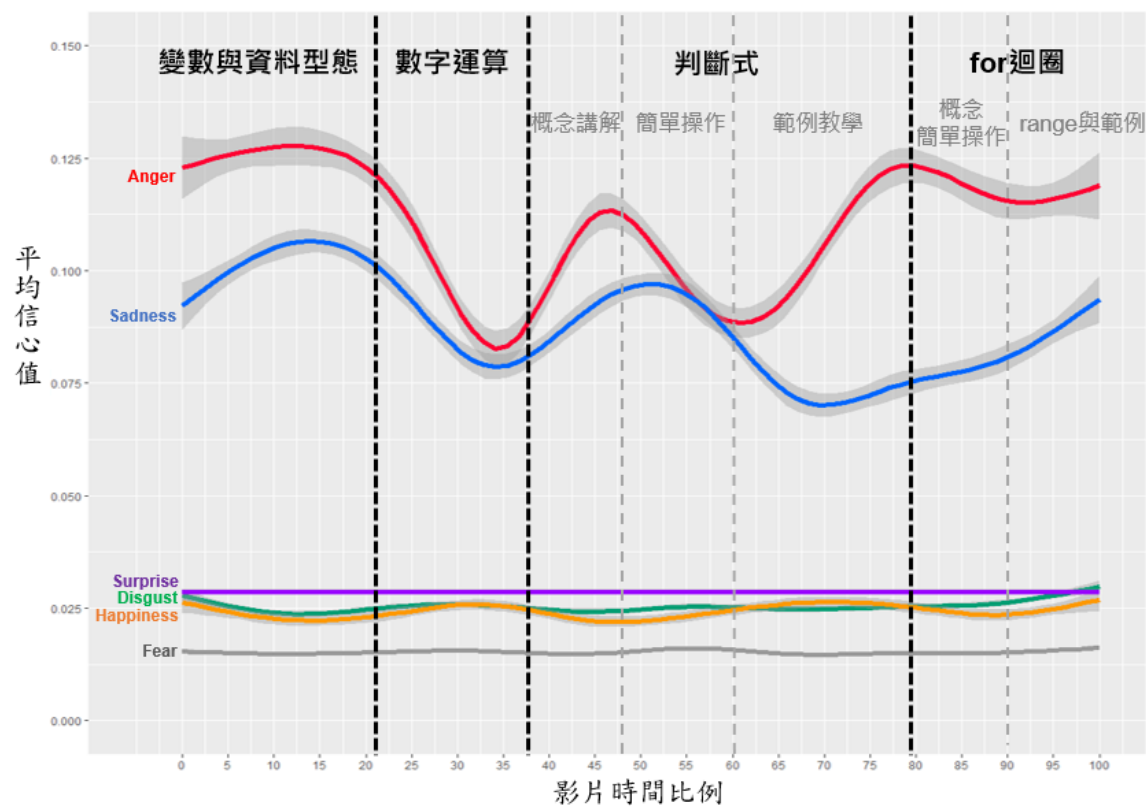
研究方法

研究結果

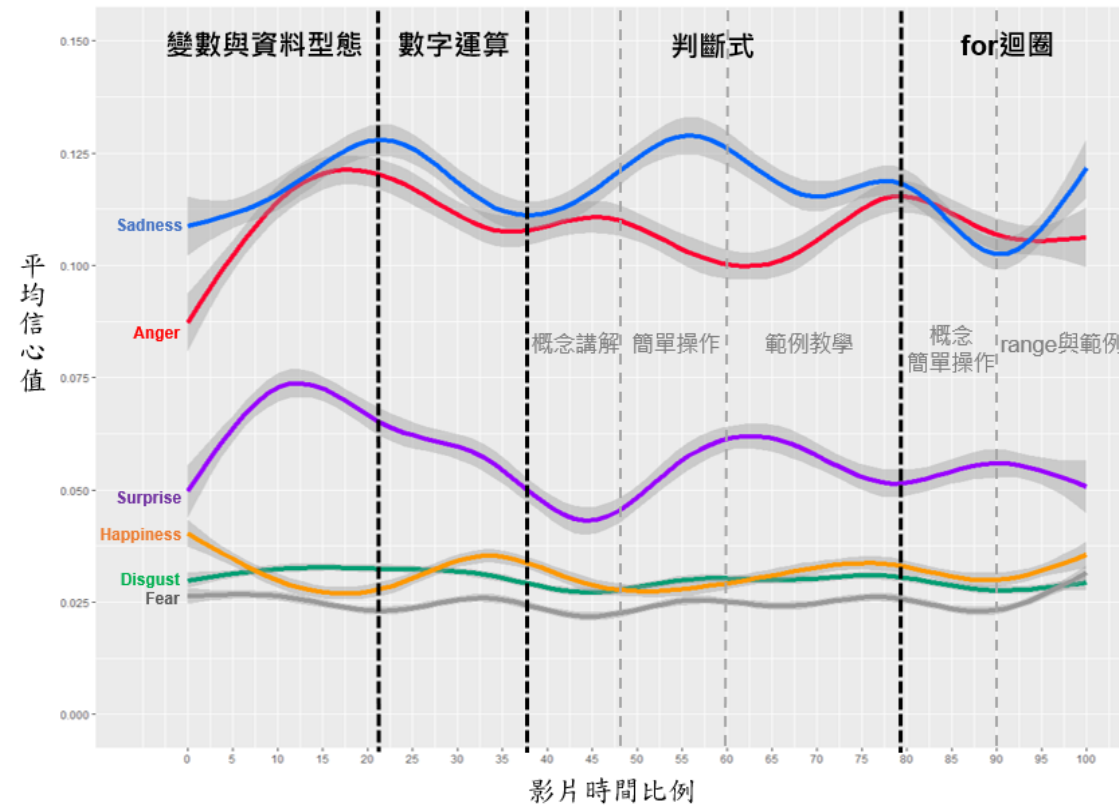
結論建議

高低學習表現組之影片學習情緒變化圖比較

高學習表現組 (N=29)



低學習表現組 (N=31)



第三節：學習表現、情緒之影響結果分析

各變項在不同課室目標解說組別之描述性統計表

程式經驗、課室精熟目標、課室表現
目標與自我效能分數範圍介於1至6分，
運算思維分數範圍介於0至15分，學習
表現分數介於0至100分。

課室目標 解說組別		控制變項		檢核變項		自變項	依變項
		程式 經驗	運算 思維	課室精 熟目標	課室表 現目標	自我 效能	學習 表現
精熟	<i>M</i>	2.67	7.80	5.13	2.14	3.35	59.50
解說組	<i>SD</i>	1.36	3.53	1.28	0.97	1.17	22.83
表現	<i>M</i>	3.45	8.70	3.95	4.84	3.47	66.33
解說組	<i>SD</i>	1.49	3.17	0.95	0.95	1.20	27.79

課室目標解說引導之操弄結果檢測(研究問題3-1)

精熟解說組與表現解說組在課室目標結構量表的獨立樣本t檢定摘要表

1. 皆符合常態性假設
2. 兩組在課室精熟目標量表符合變異數同質性假設，兩組在課室表現目標量表拒絕變異數同質性假設，經校正後進行獨立樣本t檢定
3. 本次引導課室目標結構的實驗操弄成功，不同課室目標解說組別的受試者感受到的學習目標有明顯的差異。

課室目標 結構量表	課室目標 解說組別	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
課室精熟	精熟解說	25.63	3.60	6.83	<.001
	表現解說	19.77	3.04		
課室表現	精熟解說	8.57	4.01	-12.53	<.001
	表現解說	19.37	2.50		

學習表現影響分析(研究問題3-2)

課室目標解說組別與自我效能對學習表現之一般線性迴歸分析摘要表

1. 課室目標解說組別與自我效能以及兩者的交互作用對學習表現皆無顯著影響
2. 運算思維與程式經驗皆對於學習表現有顯著影響

學習表現	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
截距	62.639	2.316	27.041	<.001
課室目標	-2.910	4.913	-0.592	0.556
自我效能(標準化)	4.060	3.051	1.331	0.189
課室目標×自我效能	7.209	4.701	1.534	0.131
共變項 運算思維	5.743	2.369	2.424	0.019
共變項 程式經驗	13.833	3.161	4.376	<.001

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

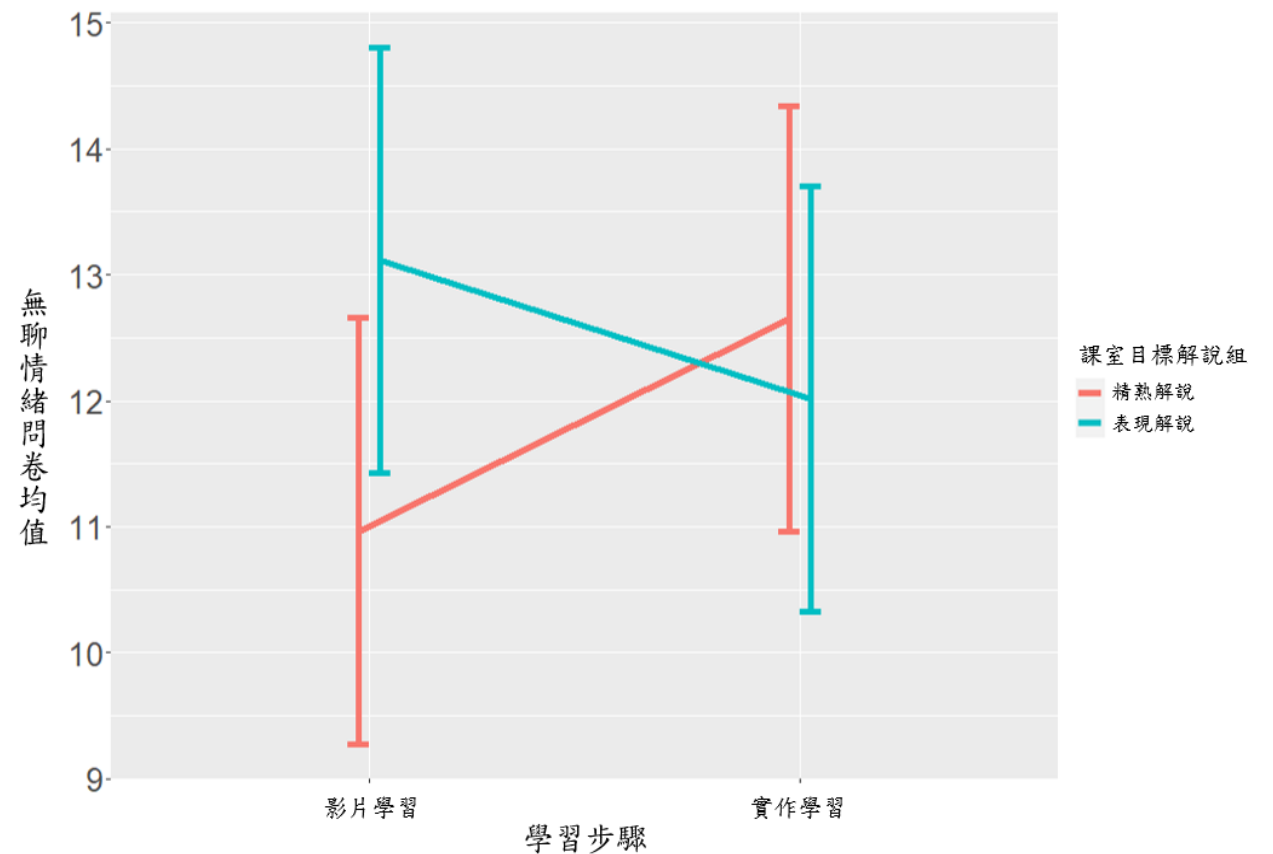
學業情緒問卷影響分析(研究問題3-3)

課室目標解說組別與自我效能對學習表現之一般線性迴歸分析摘要表

學業情緒問卷	無聊				樂趣				困惑			
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
截距	12.179	0.520	23.429	<.001	19.125	0.487	39.314	<.001	21.398	0.439	48.761	<.001
課室目標	0.755	1.102	0.684	0.500	-0.291	1.032	-0.282	0.779	-0.173	0.931	-0.186	0.853
學習階段	0.295	0.541	0.546	0.587	-0.458	0.458	-1.000	0.320	2.915	0.507	5.755	<.001
自我效能(標準化)	-2.240	0.685	-3.267	0.002	3.014	0.641	4.705	<.001	-1.036	0.578	-1.793	0.079
課室目標×學習階段	-2.784	1.082	-2.574	0.013	0.874	0.954	0.954	0.344	0.123	1.013	0.121	0.904
課室目標×自我效能	0.791	1.055	0.750	0.457	-1.019	0.917	-1.033	0.306	-0.893	0.891	-1.003	0.320
學習階段×自我效能	-0.444	0.547	-0.811	0.421	1.130	0.464	2.435	0.018	-1.702	0.513	-3.320	0.002
課室目標×學習階段 ×自我效能	1.964	1.095	1.794	0.078	-0.298	0.928	-0.321	0.750	-1.731	1.025	-1.688	0.096
共變項 運算思維	-0.593	0.532	-1.115	0.270	0.711	0.498	1.429	0.159	-0.427	0.449	-0.951	0.346
共變項 程式經驗	-0.053	0.709	-0.075	0.940	1.186	0.664	1.787	0.080	-1.125	0.599	-1.879	0.066

課室目標解說組與學習階段對無聊情緒問卷之單純主要效果分析

課室目標×學習階段	無聊情緒問卷			
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
課室目標(精熟)	-1.687	0.765	-2.206	0.032
課室目標(表現)	1.097	0.765	0.519	0.157
學習階段(影片學習)	-2.147	1.228	-1.748	0.084
學習階段(實作學習)	0.637	1.228	0.519	0.605



緒論

文獻探討

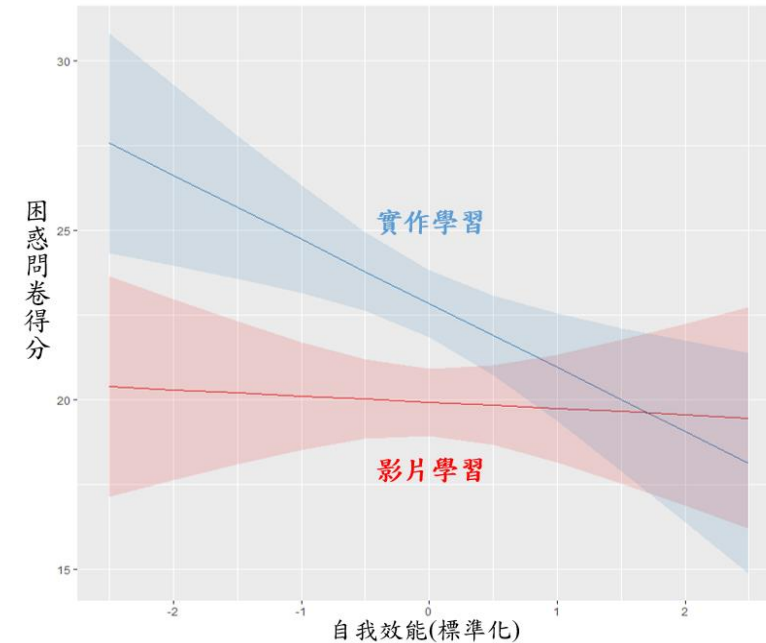
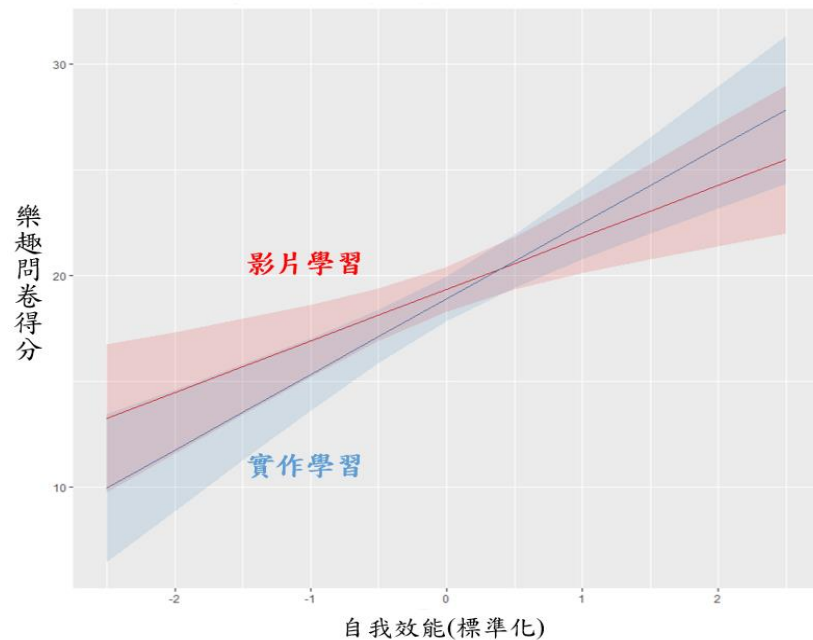
研究方法

研究結果

結論建議

學習階段與自我效能對樂趣情緒問卷、困惑情緒問卷之單純主要效果分析

學習階段×自我效能	樂趣情緒問卷				困惑情緒問卷			
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
學習階段(影片學習)	2.448	0.667	3.671	<.001	-0.155	0.620	-0.249	0.804
學習階段(實作學習)	3.589	0.667	5.383	<.001	-1.929	0.620	-3.110	0.003
自我效能(<i>M</i> - <i>SD</i>)	-1.603	0.643	-2.494	0.016	4.633	0.722	6.417	<.001
自我效能(<i>M</i>)	-0.467	0.454	-1.029	0.308	2.867	0.510	5.627	<.001
自我效能(<i>M</i> + <i>SD</i>)	0.670	0.643	1.042	0.302	1.100	0.722	1.524	0.133



系統情緒數值的影響分析(研究問題3-4)

快樂情緒

		系統快樂時間比例				系統快樂平均信心值			
		<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
1. 精熟目標解說的快樂時間比例大於表現解說組	截距	0.145	0.024	5.918	< .001	0.069	0.009	7.757	< .001
	課室目標	-0.111	0.052	-2.138	0.037	-0.032	0.019	-1.691	0.097
	學習階段	0.059	0.022	2.693	0.009	0.035	0.011	3.205	0.002
2. 實作學習階段的快樂時間比例與平均信心值多於影片學習階段	自我效能(標準化)	0.047	0.032	1.453	0.152	0.020	0.012	1.701	0.095
	課室目標×學習階段	-0.007	0.044	-0.153	0.879	-0.028	0.022	-1.267	0.211
	課室目標×自我效能	-0.135	0.050	-2.729	0.009	-0.043	0.018	-2.377	0.021
	學習階段×自我效能	0.009	0.022	0.419	0.677	0.007	0.011	0.652	0.517
3. 課室目標與自我效能對系統快樂時間比例與平均信心值有交互效果	課室目標×學習階段×自我效能	0.007	0.045	0.157	0.875	-0.016	0.022	-0.739	0.463
	共變項 運算思維	0.034	0.025	1.354	0.181	0.016	0.009	1.789	0.079
	共變項 程式經驗	0.028	0.033	0.840	0.404	-0.007	0.012	-0.552	0.583

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

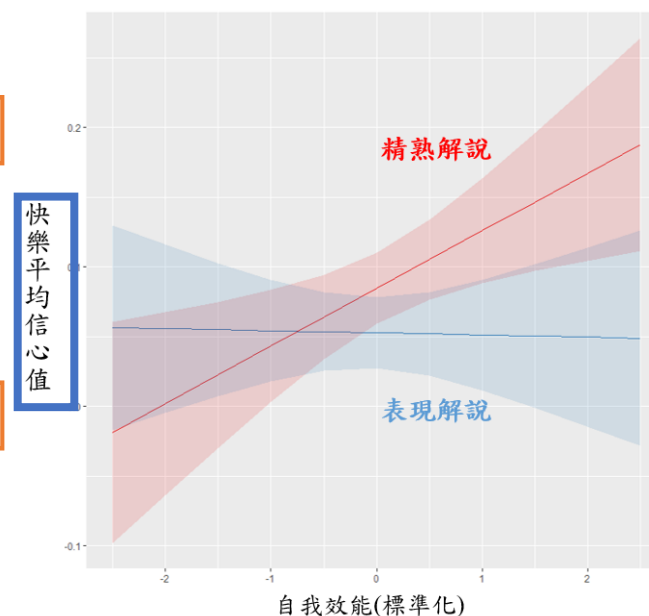
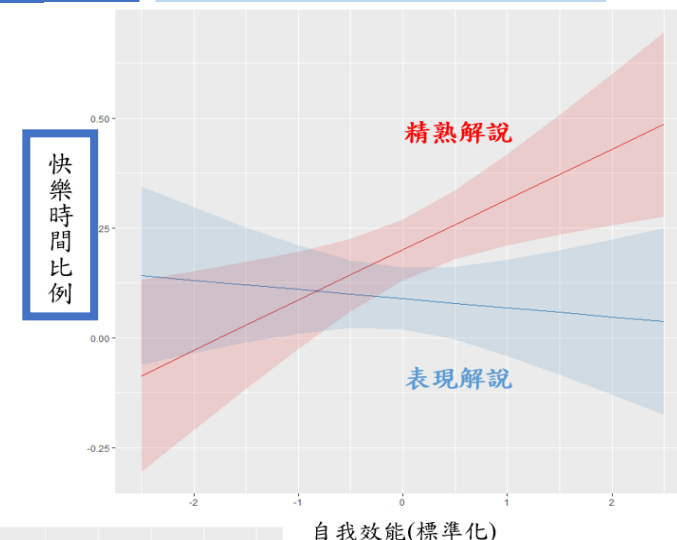
結論建議

系統情緒數值的影響分析

課室目標解說組與自我效能對系統快樂時間比

例、系統快樂平均信心值之單純主要效果分析

課室目標×自我效能	系統快樂時間比例				系統快樂平均信心值			
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
課室目標(精熟)	0.115	0.041	2.768	0.008	0.041	0.015	2.749	0.008
課室目標(表現)	-0.021	0.040	-0.524	0.602	-0.002	0.015	-0.105	0.917
自我效能(<i>M</i> - <i>SD</i>)	0.024	0.071	0.338	0.737	0.011	0.026	0.419	0.677
自我效能(<i>M</i>)	-0.111	0.052	-2.138	0.037	-0.032	0.019	-1.691	0.097
自我效能(<i>M</i> + <i>SD</i>)	-0.246	0.072	-3.405	0.001	-0.075	0.026	-2.842	0.006



緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

系統情緒數值的影響分析(研究問題3-4)

悲傷情緒

	系統悲傷時間比例				系統悲傷平均信心值			
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
截距	0.305	0.035	8.611	<.001	0.132	0.016	8.355	<.001
課室目標	0.107	0.075	1.428	0.159	0.033	0.033	0.991	0.326
學習階段	-0.091	0.031	-2.891	0.005	-0.033	0.017	-1.875	0.066
自我效能(標準化)	-0.078	0.047	-1.68	0.099	-0.030	0.021	-1.467	0.148
課室目標×學習階段	-0.066	0.063	-1.05	0.298	-0.024	0.035	-0.695	0.490
課室目標×自我效能	-0.098	0.072	-1.364	0.178	-0.040	0.032	-1.268	0.210
學習階段×自我效能	0.022	0.032	0.705	0.484	0.008	0.018	0.448	0.656
課室目標×學習階段 ×自我效能	0.069	0.063	1.083	0.283	0.037	0.035	1.058	0.295
共變項 運算思維	0.003	0.036	0.096	0.924	-0.006	0.016	-0.397	0.693
共變項 程式經驗	0.010	0.048	0.199	0.843	-0.003	0.021	-0.126	0.901

害怕情緒

	系統害怕時間比例				系統害怕平均信心值			
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
截距	0.007	0.002	3.920	<.001	0.022	0.002	13.130	<.001
課室目標	<.001	0.004	0.086	0.932	0.003	0.003	0.939	0.352
學習階段	-0.001	0.002	-0.358	0.722	-0.004	0.001	-2.914	0.005
自我效能(標準化)	-0.003	0.002	-1.415	0.163	-0.002	0.002	-0.897	0.374
課室目標×學習階段	-0.004	0.004	-1.078	0.286	-0.003	0.002	-0.931	0.356
課室目標×自我效能	0.003	0.004	0.884	0.381	<.001	0.002	0.103	0.919
學習階段×自我效能	<.001	0.002	0.057	0.954	0.002	0.001	1.334	0.188
課室目標×學習階段 ×自我效能	0.001	0.004	0.297	0.767	0.001	0.002	0.297	0.768
共變項 運算思維	-0.001	0.002	-0.435	0.665	<.001	0.002	0.040	0.968
共變項 程式經驗	-0.002	0.002	-0.688	0.495	-0.003	0.002	-1.178	0.244

影片學習階段的悲傷時間比例顯著多於實作時間比例

影片學習階段害怕情緒的平均信心值顯著高於實作學習階段

系統情緒數值的影響分析(研究問題3-4)

驚訝情緒

	系統驚訝時間比例				系統驚訝平均信心值			
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
截距	0.083	0.016	5.275	<.001	0.061	0.009	6.839	<.001
課室目標	-0.003	0.033	-1.032	0.307	-0.02	0.019	-1.058	0.295
學習階段	-0.024	0.020	-1.223	0.226	-0.012	0.012	-0.951	0.346
自我效能(標準化)	-0.016	0.021	-0.793	0.431	-0.007	0.012	-0.575	0.567
課室目標×學習階段	0.027	0.040	0.679	0.500	-0.002	0.024	-0.063	0.950
課室目標×自我效能	-0.007	0.032	-0.208	0.836	0.007	0.018	0.396	0.693
學習階段×自我效能	-0.025	0.020	-1.253	0.215	-0.012	0.012	-0.990	0.327
課室目標×學習階段× 自我效能	-0.019	0.040	-0.474	0.637	-0.013	0.025	-0.509	0.613
共變項 運算思維	0.005	0.016	0.316	0.753	0.008	0.009	0.829	0.411
共變項 程式經驗	-0.008	0.021	-0.366	0.716	-0.007	0.012	-0.607	0.547

厭惡情緒

	系統厭惡時間比例				系統厭惡平均信心值			
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
截距	0.040	0.011	3.798	<.001	0.039	0.003	12.336	<.001
課室目標	0.020	0.023	0.876	0.385	0.011	0.007	1.646	0.106
學習階段	-0.017	0.015	-1.132	0.262	-0.002	0.003	-0.721	0.474
自我效能(標準化)	-0.008	0.014	-0.569	0.572	-0.001	0.004	-0.267	0.790
課室目標×學習階段	-0.010	0.031	-0.319	0.751	0.001	0.006	0.199	0.843
課室目標×自我效能	-0.025	0.022	-1.145	0.257	-0.006	0.006	-0.951	0.346
學習階段×自我效能	-0.018	0.016	-1.178	0.244	-0.003	0.003	-0.918	0.362
課室目標×學習階段× 自我效能	0.001	0.031	0.040	0.968	0.001	0.006	0.233	0.826
共變項 運算思維	-0.003	0.011	-0.311	0.757	-0.002	0.003	-0.519	0.606
共變項 程式經驗	0.016	0.015	1.111	0.271	0.001	0.004	0.275	0.785

各自變項對驚訝與厭惡情緒皆無顯著影響

系統情緒數值的影響分析(研究問題3-4)

生氣情緒

1. 實作學習階段的生氣時間比例與平均信心值多於影片學習階段
2. 課室目標與自我效能對系統生氣時間比例與平均信心值有交互效果

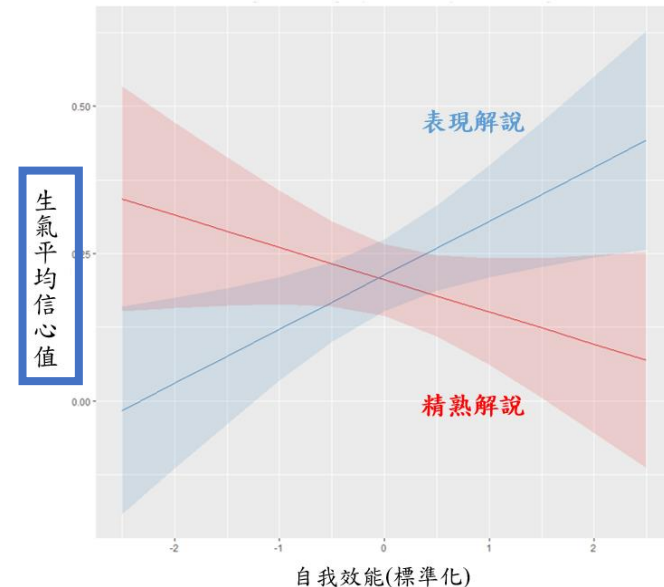
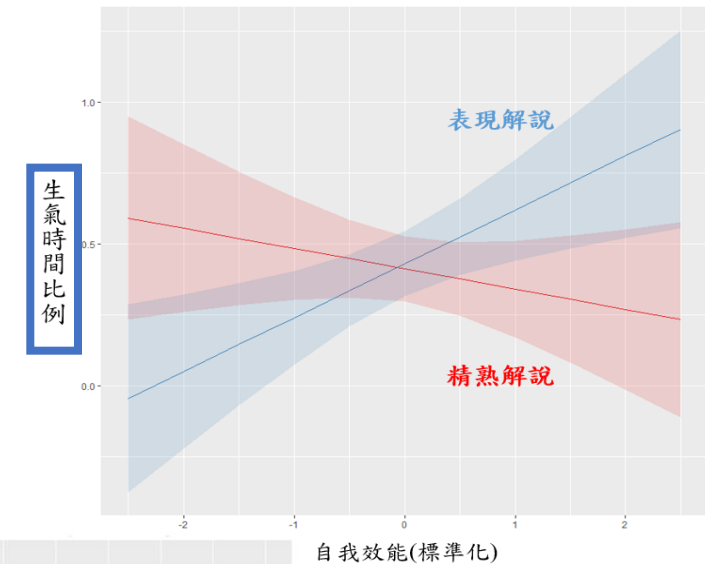
	系統生氣時間比例				系統生氣平均信心值			
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
截距	0.421	0.04	10.515	<.001	0.210	0.021	9.827	<.001
課室目標	0.018	0.085	0.211	0.834	0.008	0.045	0.167	0.868
學習階段	0.074	0.030	2.426	0.019	0.077	0.016	4.925	<.001
自我效能(標準化)	0.059	0.053	1.123	0.266	0.018	0.028	0.657	0.514
課室目標×學習階段	0.059	0.061	0.977	0.333	0.023	0.031	0.733	0.467
課室目標×自我效能	0.262	0.081	3.224	0.002	0.146	0.043	3.383	0.001
學習階段×自我效能	0.012	0.031	0.383	0.703	-0.002	0.016	-0.132	0.895
課室目標×學習階段×自我效能	-0.059	0.061	-0.960	0.341	0.013	0.032	0.412	0.682
共變項 運算思維	-0.038	0.040	-0.934	0.354	-0.013	0.022	-0.607	0.546
共變項 程式經驗	-0.044	0.055	-0.812	0.420	-0.013	0.029	-0.443	0.660

系統情緒數值的影響分析(研究問題3-4)

課室目標解說組與自我效能對系統生氣時間比

例、系統生氣平均信心值之**單純主要效果分析**

課室目標×自我效能	系統生氣時間比例				系統生氣平均信心值			
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
課室目標(精熟)	-0.072	0.068	-1.059	0.294	-0.055	0.036	-1.517	0.135
課室目標(表現)	0.190	0.065	2.910	0.005	0.092	0.035	2.633	0.011
自我效能(<i>M</i> - <i>SD</i>)	-0.243	0.116	-2.087	0.042	-0.138	0.062	-2.230	0.030
自我效能(<i>M</i>)	0.018	0.085	0.211	0.834	0.008	0.045	0.167	0.868
自我效能(<i>M</i> + <i>SD</i>))	0.278	0.118	2.348	0.022	0.153	0.063	2.436	0.018



緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

第五章
結論建議

第一節
研究討論與結論

第二節
研究建議與限制

研究問題1

研究問題2

研究問題3

自動化臉部情緒
辨識系統建議

研究限制與建議

程式語言
教學建議

第一節：研究討論與結論

自動化臉部情緒辨識系統準確度 (研究問題 1)

1. 系統辨識的情緒時間比例與學業情緒問卷分數大致呈現適當的相關
2. 專家編碼與系統辨識情緒類別的一致度不高，二者一致度最高的是快樂
3. 系統辨識與專家編碼臉部肌肉單位(AU)之相關性在低到中程度，是否能提升辨識正確性的效益

還有待檢驗

快樂情緒是最容易被準確辨識的情緒。但FEAT系統辨識其他情緒與特定AU的準確度還可以改善。

系統情緒時間比例與學業情緒問卷結果較接近，代表情緒時間比例學習者學習的情緒反應可能較為合適。

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

程式語言影片學習情緒的時間變化(研究問題 2)

1. 程式語言學習歷程出現較長時間而明顯的兩種情緒為專注/嚴肅與無聊/困惑，其明顯程度可能因課程時間或章節難度而有高低起伏
2. 精熟解說組最常出現明顯的專注/嚴肅表情，也有明顯起伏的驚訝表情，表現解說組最常出現明顯的無聊/困惑表情，驚訝表情並不明顯
3. 後測高學習表現者最常出現專注/嚴肅，驚訝表情並不明顯，低學習表現者最常出現無聊/困惑，有明顯起伏的驚訝表情

課室目標、學習階段、自我效能對程式語言學習表現與情緒的影響(研究問題 3)

1. 本研究關注的自變項-課室目標結構或自我效能-*對程式語言學習表現沒有顯著的預測力*，但先備能力的運算思維與程式經驗對程式語言的學習表現有顯著預測力。
2. 本研究關注的自變項*自我效能對學習情緒問卷的預測力*，發現自我效能高者，其樂趣越高、無聊越低，自我效能低者的實作學習階段對比影片學習階段，樂趣較低、困惑較高。
3. 本研究關注且操弄的自變項為課室精熟-表現解說，其學業情緒問卷分數顯示*精熟解說組在實作學習階段的無聊顯著高於影片學習階段*。
4. 系統辨識情緒的結果顯示，*精熟解說組比表現解說組展現的快樂時間較長，影片階段比實作階段的無聊/困惑時間較長，而實作階段比影片階段的快樂與專注/嚴肅較明顯且展現時間較長*。
5. 課室目標與自我效能交互作用對系統辨識情緒的發現顯示，對*自我效能高者在表現解說組比在精熟解說組的專注/嚴肅更明顯且時間更長，自我效能有助於精熟目標組學習者提高快樂情緒*。

學習表現

學業情緒問卷

系統情緒數值

緒論

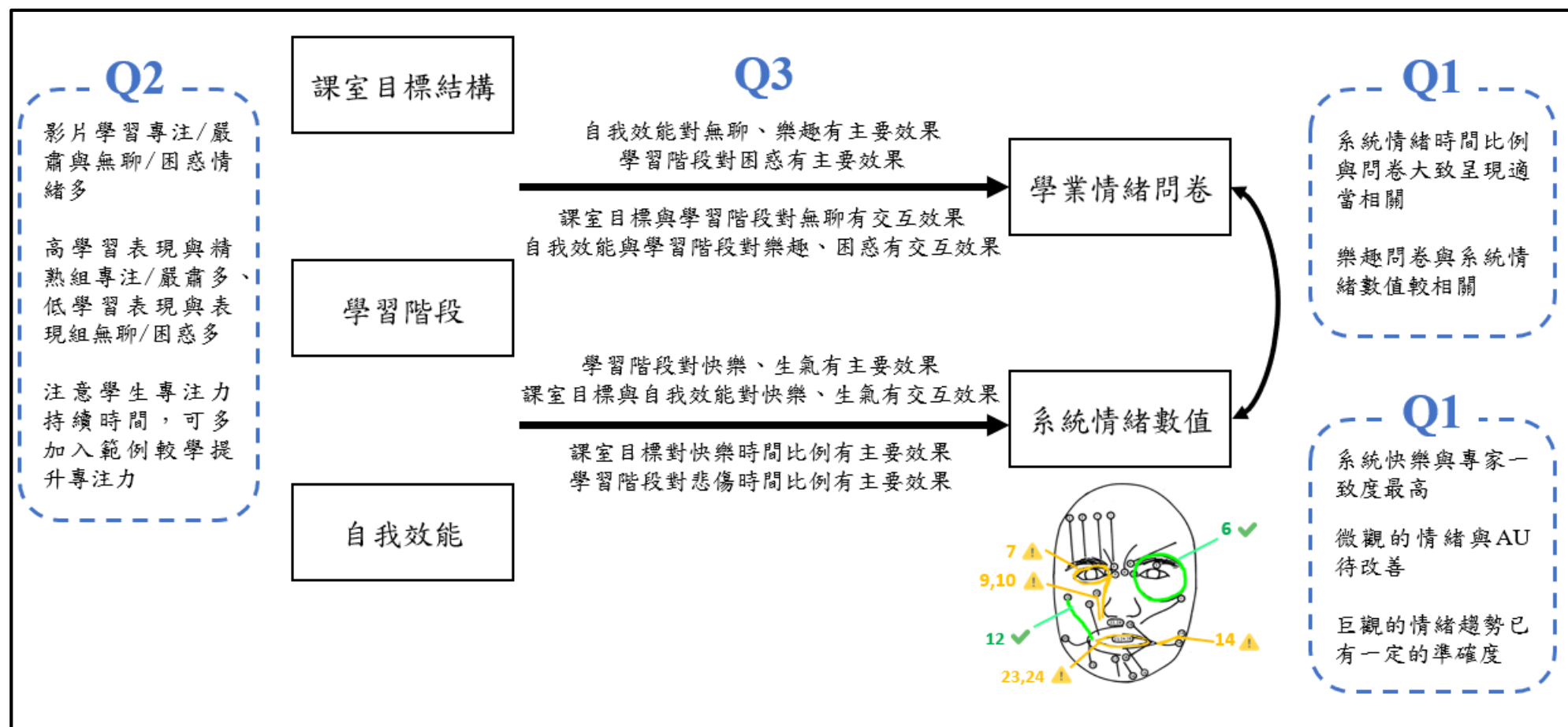
文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

總結研究結果



第二節：研究建議與限制

自動化臉部情緒辨識系統的限制與建議

1. 可嘗試結合不同模組來進行辨識，將肌肉動作變化的差異加入考量，可能可以改善天生臉型與AU組合高相關的問題，但會有即時辨識穩定性不足的問題，還需再做改善。
2. 可再加入更多常見的情緒種類與AU以提高對學習者情緒的解釋。以本研究為例，困惑、無聊、心流、焦慮，AU28(吸入嘴唇)、AU5(睜大眼睛)、AU18(嘟嘴)、AU20(嘴唇向外向下拉)，以上皆為程式語言學習常見的情緒與臉部動作單位，可作為未來加入系統的參考。
3. 可考慮讓每次量測的時間點趨於一致以利資料的處理也減少數值計算的誤差。
4. 建議可加入警示機制與資料欄位，當原臉部面積因有異物遮擋或頭部移動而減少面積影響辨識時，可出現簡易警示訊息並將相關訊息紀錄於輸出資料檔中，以利後續資料處理將干擾辨識的資料刪除。

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

研究的限制與建議

未來研究可考慮融入一學期的基礎程式語言的課程進行施測

1. 若是基礎程式語言課程的修課同學，**先備能力較為一致**，較不會有明顯的先備能力差異影響情緒與學習表現。
2. 一學期的程式語言課程時間較長，也有**同儕競爭的關係**，營造課室目標結構的效果可能較明顯。
3. 若以一學期的課程內容進行設計，在**實驗材料上可以做更易於學習者學習的設計**，以減少實驗材料造成情緒或學習表現的影響。

緒論

文獻探討

研究方法

研究結果

結論建議

程式語言教學實務的建議

1. 未來程式語言教學者可**注意學習者容易專注力下降的時段作教學設計上的安排**，例如多加入一些範例教學提升學習者的專注力。此外，也需要多注意程式語言學習表現較差的學習者，他們可能會在學習過程中有較多的困惑或悲傷的情緒，可針對複雜的概念多做說明與講解於課程中。
2. **實作題目設計**，實作題目針對前面教學的每個概念做基礎到進階的題目設計，避免學習者因實作題目太難而有無聊、挫折與過多的困惑情緒產生。
3. **營造課室目標結構**，在短時間的實驗中可利用解說的方法營造課室目標結構，在一般程式語言的課堂中應能有效地傳達課室目標結構給學習者。
4. 建議程式語言教學者在傳授知識的同時，**融入程式語言的不同的解說或建立學習者的自我效能感於教學中**，或許更能讓學習者有學習的動力，也有更好的學習體驗。

THANK
YOU

