

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PBM1101011

學門專案分類/Division：商業及管理

執行期間/Funding Period：2021.08.01 – 2022.07.31

提升分組合作的效率——以商學院的資料科學課程為例

110-2 資料科學導論：Python 實踐

計畫主持人(Principal Investigator)：何思賢

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：逢甲大學經濟學系

繳交報告日期(Report Submission Date)：2022/09/20

一. 報告正文

(一) 研究動機與目的

1. 研究動機

本人在商學院開授資料科學相關課程，經過幾年教學實踐，教學現場遇到的主要問題是：採用分組繳交作業時，容易出現「搭便車問題」(free-rider problem)：一個小組內有只有少數同學（底下稱為主力同學）就完成小組八成以上的任務。

本人的課程設計不少有趣的專題，由於任務較為複雜，超出大多數學生的能力，單一學生時間也不太夠，因此需要小組共同協作。前幾年課程實踐下來，均出現「搭便車問題」。學生的確會分派任務，有時候，其他同學的確也會想做事，但限於能力幫不上忙，主力同學因此得收拾殘局，更加忙碌。本人要求學生寫下分工明細表，實際執行情況則出現：同學之間囿於交情，或者主力同學不在意，明細表寫得不確實；或者，其他同學可能也是想幫忙，有心但是幫倒忙，不好責難，大多數小組會將貢獻寫得很平均。

對於這個現象，本人在課程層面的安排上做了多種調整，主要精神是：除了學期初的程式設計基本語法，以及期末報告必須統整課程所學，中間各個主題的課程設計儘量彼此獨立，期許切換主題時，先前落後的學生能跟上。不過，成效始終不彰。

「搭便車問題」一方面反映評量的公平性，一方面也顯示：對於學習狀況較差的學生，教學效果不佳，課程中期的設計也不能讓他們趕上來。因此，在現階段「小組任務」的架構下，如何有效紓解「搭便車問題」是重要的目標。

過去幾年的教學實踐研究計畫結案報告，限制在程式設計或資料科學相關課程，就有不少先進前被採用「任務導向」、「專題導向」與「小組合作」進行課程改革，但是似乎無課程致力於「搭便車問題」的紓解；在其他課程針對搭便車問題的設計，107學年度通識學門慈濟大學江允志老師誠摯豐富的結案報告令本人受益非淺，在後面幾節中會簡述江老師提供的案例、經驗與建議，並應用於本研究的教學設計。

2. 研究目的

本研究聚焦於「專業選修課程」採用「小組團隊合作」模式中，面臨的搭便車問題。搭便車問題是原因可能有不少：同學的程度不一、團隊榮譽心不足、對課程目標追求不一、團隊時間無法協調、缺少團隊意識，在專業選修課程，「同學程度不一」的問題會被放大，而本人開的這門課通常有好幾個系同學修課，過去數年皆至少有10個不同系的學生修課，學

生彼此修課與打工時間不一，要嘛增加團隊協調的難度、要嘛仍然只能同系級一組。因此，這樣的問題在教學現場是嚴峻的考驗。

(二) 文獻探討

1. 翻轉教式

翻轉教室 (flipped classroom) 是一種建構式教學 (Brooks and Brooks 1999)，相較於過去的傳統教學方式，學生被動聆聽教師於課堂上教授內容，缺乏發言及提出意見的機會，翻轉教學則讓學生可於課堂上主動思考，且利用同儕之間的合作及討論，有效發展所學知識並透過合作學習及協作任務的強化，增進學生的學習動機與學習能力 (Jarvela, Volet, and Jarvenoja 2011; Stahl 2012)。翻轉教室能讓教師對於學生的理解能力及認知能力有更進一步的了解，並著重更進階的認知活動 (Stahl 2012)。黃政傑 (2014) 提到 翻轉教育是反轉傳統「以教師為中心」的教學模式，改變為「以學生為中心」的教學模式，主要是為了改善傳統教學方式容易產生的缺點，包含學生被動學習、課堂上不易集中精神、缺乏學習興趣…等等，造成無法達到預期的學習成效。翻轉教室的實踐，大致上是由教學者預先提供教材給學生，學生於課堂前預習，並於課堂上進行互動與討論，以增加學生的學習興趣，並能進行較高階級的批判性思考，而教師的角色則由課堂主講者轉換為學習的引導者。教師拋出思考的議題，學生藉由實作、合作學習的方式進行交流，並提出可行的解決方案，進而達到深度理解與學習，提高學習的效果 (Arnold-Garza 2014)。Thai 等人 (2017) 研究發現在翻轉教室中使用導引問題以及適時的回饋，可帶出更有意義的學習和更高的學習成就。導引問題是可以促使學生理解的問題，它讓學生復習學習內容、檢查理解程度、激發批判性思維、鼓勵創造力，更能幫助學生掌握關鍵的學習點 (Traver, 1998; Blosser, 2000)。同時導引問題也有助於鼓勵學生討論並保持專心。至於導引問題如何設計，Traver (1998) 則提出了四個參考原則，包括(1) 開放；(2) 非論斷；(3) 有趣；(4) 簡潔。另一方面，除了導引問題之外，文獻也清楚表明了在解決問題時，能夠及時提供回饋給學生對其學習的成就表現也是非常重要的 (Hattie and Timperley, 2007; Thai, Wever, and Valcke, 2017)。這是因為回饋能夠引發學生精緻化 (elaboration) 與組織化 (organization) 的認知程序，並在結合回饋之後重組其知識模式 (Derry, 1996)。

2. 合作學習

合作學習 (Cooperative Learning) 是一種有結構、有系統的教學策略。在合作學習中，教

師依學生的能力、性別、背景等分配學生到異質小組中，鼓勵其彼此協助，以提高個人的學習效果並達成團體目標（黃政傑、林佩璇，2008）。過去學者提出合作學習分組方式、小組人數能有助於學生的學習成效，例如 Johnson 與 Johnson (1996) 認為合作學習的小組人數過多將會讓小組的個人貢獻所忽略。黃政傑、林佩璇 (2008) 也認為對於社會技能的學習而言，人數多有人數多的學習，人數少有人數少的學習，且人數太少，組數就會增加，在擁擠的教室中，座位的安排較為困難，建議合作學習小組人數訂為 3 至 6 人為宜。因此，若非針對特別的教材內容、教學目標或是研究目的等，否則分組人數最好不要超過 6 人，若超過 6 人時，組員容易被邊緣化。

如何將合作學習的理論與策略應用在教學活動，Johnson 與 Johnson (1994) 評量 164 個以合作學習法所進行的教學研究，提出完整的架構，整體而言合作學習大都包含下列五項要素（引述自黃政傑、林佩璇，2008）：

- 積極互賴 (positive interdependence)：「積極互賴」是指學生能知覺到自己與小組是休戚相關的，自己的成功有賴於整個小組獲得成功，小組若失敗，自己也就失敗了，因此小組內每一個成員都應該共同努力，以完成任務。
- 面對面的助長式互動 (face-to-face promotive interaction)：面對面的助長式互動是合作學習第二個要素，透過此一要素的安排，組內學生可以相互助長彼此學習的成功，例如鼓勵組內其他同學的成就、努力完成任務、達成共同目標等等。知識是社會性的產物，即知識是認知個體經由不斷地與周遭環境的互動過程中發展出來的，因此人際間的互動對個體的學習有著不可忽視的影響。
- 個人學習績效責任 (individual accountability)：個人績效或稱個人責任，這是合作學習的第三個要素。合作學習當中，小組的成功是界定在組內每一個人的成功，而不是以小組某一個成員的成功來代表小組，不顧其他成員的表現。一般人往往以為合作學習會抑制個人的學習，其實不然，因為，如果沒有優秀的個人表現，也就不會出現優良的團體。因此，合作學習除了強調小組的整體表現外，同時也強調個人的績效。此外，在合作學習情境下，學生易於察覺到個人的努力攸關小組的命運，所以反而會更促使自己表現得更好。因此，合作學習是「共同學習，獨自表現」。
- 人際與小團體技巧 (interpersonal and small group skills)：人際技巧和小團體技巧是合作學習的第四個要素。合作學習小組的每一個成員比須進行兩方面的學習，其一為學業有關的任務工作 (taskwork)，其二為參與小組學習必備的人際技巧和小團體技巧，此種能力合稱為小組工作 (teamwork)。成員若有良好的協同工作技能，則將會有高品質、高效率的學習效果。合作學習的情境，鼓勵互動，故爭議在所難免，所以教師要教導學生：(1) 相互認識和

相互信任；(2) 清晰地溝通；(3) 相互接納和支援；(4) 化解衝突。

• 團體歷程 (group processing)：團體歷程是合作學習的第五個要素。小組學習效能的展現有賴於每個小組能夠檢討其運作狀況和功能發揮程度。團體歷程辨識分析小組目標達成程度，小組學習中成員一起工作得多好，其行動表現是否有助於目標的達成，並決定何者宜繼續存在，何者宜調整的活動，以促使小組成員合作努力達成小組目標。

許多教師在教學現場往往只是操作「一般學習小組」：把學生分成小組教學，合作學習大多為「分組報告」或「分組作業」的方式，讓學生在課後透過小組合作共同完成作業，提出小組的口頭或書面報告，再由教師針對小組共同的成果予以評鑑，如此只是讓學生有面對面互動的機會和僅強調個人績效責任，但並沒有凝聚小組共同的目標以產生積極的相互依賴，更不是將合作技巧的培養視為小組必備的社會技能，且不注重小組團體歷程反省的工作，因此，可以了解到「合作學習小組」與「一般學習小組」的不同。正確的合作學習必須關注到學生個人的績效及學生間進行合作學習的歷程與缺失，一次又一次地加強及修正學生的團隊工作技能，更重要的是每個成員是互相依賴，互相幫忙，分享資源，共同組織經營合作小組，彼此相互助長學習。

在良好的合作學習中，教師的扮演的角色十分重要。為幫助學生能順利進行合作學習，Johnson 與 Johnson (1994)、黃政傑、林佩璇 (2008) 及張子貴 (2010) 提出教師在合作學習的教學策略與任務應包括：(1) 詳細說明課程的目標；(2) 在上課前先決定並安排學生於學習小組中；(3) 向學生說明學習任務；(4) 督導小組合作學習的成效，適時介入提供必要的協助或增進學生的小組工作技能；(5) 評估學生的成效，並幫助學生在進行團隊工作時可以討論得更好。

3. 搭便車問題

搭便車問題 (free-rider problem) 是團隊小組中，有人不願意付出努力，坐享其成。在經濟學的實驗文獻對這個現象做了不少探討，參考 Ledyard (1994) 與 Chaudhuri (2011) 的綜述文章，經濟學實驗得到的經驗符合我們的常識：(1) 同儕壓力、表達意見或懲罰機制可以緩解搭便車問題；(2) 若小組其他人非常熱心、團隊意識強，有搭便車傾向的人也會減少其搭便車的行為。這其實與上述合作學習的文獻若符合節，要點都是建立良好的團隊文化，而教師應該適時介入協助建立團隊文化，並藉由評分方式讓小組成員更加積極，比如分工明細表、同儕評量 (Levin 2003)。

(三) 研究問題

本研究聚焦於如下問題：

1. 在專業選修課程的教學中，哪些策略有助於小組團隊合作？會遭遇到什麼困難？該如何解決？
2. 專業選修課程的教學中，加強合作學習，對不同院系的學生學習態度、團隊合作基本素養有哪些效益？合作完成任務的能力是否提升？

本人主要是透過分工明細表、評分機制（組內同儕互評、隨機抽點上台）減少搭便車行為的誘因，並透過：

- (1) 問卷的學生反饋（作為研究結果的主要分析）
- (2) 助教輔導同學基本問題
- (3) 教師訪談與指導

協助建立團隊合作文化評估團隊合作文化是否會影響學生的學習效果，並進一步評估對學習狀態不同學生的影響差異。

(四) 研究設計與方法

實際執行時，本人採用在翻轉教式（雲端數位教材）、任務導向（當日學習單、課後練習）、合作學習（小組作業專題和期末專題）的架構，密切關注小組合作情況。另外，藉由組內同儕互評與小組抽點的模式，強化同學的團隊意識，最後根據實際上課成果、前後測評估這些策略的成效。底下只敘述與本研究主題相關的設計。

本人最初借鑑江允智先生的 107 年教育部教學實踐研究計畫成果報告：「雷隊友再見!」-利用共同學習提升學生團隊合作素養之行動研究。江允智先生的計畫相當周延完整，但是對同學會造成不小的負擔，考量到本課程份量本身就非常重，因應同學學習狀況的課程調整也會花費不少心力，本研究架構只能作大幅簡化，但是保留了江允智先生的部分設計和建議問卷。

首先，我希望能增進學生團隊合作的素養，其成效根據學期初與學期末的前後測（由 Jeng 及 Tang (2004) 所發展的團隊合作能力量表）作比較，以此評估合作學習的效果。其量表是 Likert 五點量表，問題如下：

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">(1) 在參加小組合作的學習活動時，我相信同組夥伴也會一樣盡力。(2) 在參加小組合作的學習活動時，我相信我們會合作成功。(3) 當同學提出意見時，我不會質疑對方的動機。 |
|---|

- (4) 在與同學合作的過程中，我會徵詢並理解對方的意見。
- (5) 在與同學合作的過程中，我嘗試提供即時有用且充足的資訊。
- (6) 我和同學的合作過程，溝通管道充足流暢。
- (7) 在參加小組合作的學習活動時，我能恰當且有效率的完成工作。
- (8) 在與同學合作的過程中，工作都被適當的安排。
- (9) 在與同學合作的過程中，我知道自己應負責的工作內容。

根據前述經濟學的文獻，本課程藉由組內同儕互評和小組抽點上台報告來降低搭便車的誘因。

- 小組抽點上台報告的執行方式為：

每次小組專題作業後，由助教選出各題表現較佳的小組，與教師分派各題抽點的小組。再由各小組隨機抽點一人上台回答。¹當被抽點的同學無法順利回答，可以同組其他同學救援，但被抽點者喪失本題全部成績。

- 組內同儕互評的執行方式為：

要求同學在每次小組專題後填答記名問卷，並事先說明學期成績會根據問卷結果調整。本問卷設計參考周志倫 (2020) 並因應本課程做調整，問卷題目有（以小組作業 1 為例）：

- (1) 你的組別？（選擇題）
- (2) 你在「小組作業 1」平均每週花了多久的時間？（選擇題）
- (3) 討論的形式（面對面？Line？其他？）與地點。
- (4) 小組作業最困難的地方在哪裡？如何克服？
- (5) 你在小組中擔任的工作？
- (6) 請你評估自己在「小組作業 1」貢獻的百分比？（選擇題）
- (7) 在小組中，哪位同學讓你覺得貢獻最大？最多填三位。（可以包括自己。）
- (8) 在小組中，哪位同學很少參與小組討論？（自由作答）
- (9) 你希望教師或助教額外幫你們做什麼？（自由作答）

這份問卷是主要的團隊合作紀錄，教師與助教也能藉由審視填答狀況，了解每一組的情況。這份問卷做為資料蒐集的基礎，也是老師與助教正式介入的參考依據。

在課程中，教師和助教將扮演更積極的角色，介入團隊學習狀況，分為兩個面向：

¹ COVID-19 疫情爆發期間，學校大致採用遠距較學，改由被抽點的同學分享其電腦螢幕。

• 教師請先前修過本課程並表現不錯的人擔任助教，協助解答基本問題。本人要求助教提供請益時間、開設 Line 群、並主動聯繫學習狀態低落者。我們的著眼點是：有些同學不是刻意想搭便車，而是學習遇到障礙，進度落後導致無法積極參與討論，助教可以幫助他學習，重新參與小組的討論。這應是專業課程與通識課程的主要差異。

• 根據江允智 (2018) 的建議，教師若要介入小組討論，會占用額外時間，學生未必會買帳。一種可行的處理是補貼餐費，本課程執行期間，由教師與助教上與隨機挑選的同學餐敘（由計畫支應餐費），了解小組學習狀況。教師也會要求組長參加幾次餐敘（事先說明），指導小組長的團隊領導技能，檢討各組進行合作解題的困境與缺失，並建議改善策略。本學期預計進行八次餐敘，然後課程進行到一半就遇到 COVID-19 疫情，且到學期末疫情都沒有緩解，因此最終餐敘只進行了四次。

(四) 教學暨研究成果

1. 教學過程與成果

(1) 抽點上台報告對搭便車行為的影響

實際過程發生兩種情境：

- 若該學生在那次作業並非搭便車者，但在抽點到的題目貢獻較少（例如：該生負責其他題目），那麼他會向同組同學學習，然而可能僅止於填鴨式學習，並沒有理解處理過程的細節。這是本人在現場實際聽取報告的主觀感受。
- 若該學生是搭便車者，他並不會向其他同學學習，直接擺爛。

經過訪談，²我們知道，搭便車的同學本身就沒有向同組同學請益的習慣。背後原因最可能是：學習狀態全面低落，無從問起；但也可能是他／她不好意思向其他同學請益。

因此，抽點上台報告對解決搭便車問題沒有幫助。

在本門課的實際教學現場，抽點上台報告會嚴重拖慢課程節奏，而且其他小組的同學也不會認真聽。這一方面可能是報告人的報告不生動（填鴨式學習的產物），一方面也可能是其他同學喪失學習此題的動力。對此，一般解決手法會進一步實施小組互評，但這可能是另一種治標手法，而本門課已經相當繁重，不適合再增加多餘的問卷。

(2) 組內同儕互評對搭便車行為的影響

² 本人只能訪談到非搭便車的同學，搭便車的同學不回應或婉拒教師的訪談要求。

- 組內互評確實是了解組內分工情況的好機制。
- 團隊分工較為平均的小組，其個人成平均較佳，其團隊表現也較好。
- 然而，組內互評無法讓搭便車的同學做出更多貢獻，本身不能緩解搭便車問題。

搭便車行為具有強固性，「一開始搭便車、最終就會搭便車」，就算課程到了一個全新的主題，可以從頭來過，搭便車者也不會改變其行為。事實上，從課程前期的

- 搭便車通常源自於能力問題、個性問題，皆非組內互評所能改善的。

我們可以觀察到兩種行為模式：一種是基礎能力不佳且早就想擺爛；一種是還會想幫忙，但他／她無法解決最基本的小任務、而又沒有向同學或助教請益的習慣，最後還是要讓同組其他人收場。從動機來看，後者不算是搭便車，但有時候造成的麻煩會比搭便車的同學還嚴重，例如說：有些小組可能會把人力投注在較有挑戰性的題目，最基礎的簡單題留給基礎不佳的同學，最終卻發現連基本分數都沒拿到。

小結：

- 在研究之外，組內互評是了解同學情況的好工具，反映同學的實際貢獻，讓教師評分更公平。建議有「團隊合作模式」的課程採用。
- 與實驗室（例如經濟學實驗）的簡化情況不同，教學面臨的搭便車行為有複雜的脈絡，不能期待能由評分機制來緩解。

(3) 助教介入的成效

本人的經驗是，進度落後的同學未必願意向教師請益，所以本人挑選兩位修過課的學生當助教，他們分別是研究生或大四生，與修課學生的年齡比較接近，態度積極且個性親切，應該能讓同學更積極去請益。然而，會向助教請益的大都是表現前段班的同學，最終，也只有團隊表現在平均以上的小組成員找過助教。

本人要求助教主動聯繫個別表現不佳的學生（搭便車的同學）、或者團隊落後的小組，結果均無下文，或者已讀不回，或者約定時間沒到。

(4) 教師個別訪談與團體餐敘

為了和助教分工，我的第一波個別訪談對象只限於組長（皆不是搭便車者），組長皆願意接受訪談，然而，本人無法進一步與這些組的其他同學訪談，³因此，個別訪談對象僅限於第

³ 本人僅使用學校教學平台或者學校信箱與同學聯繫，無法知道同學是否看到訪談訊息或信件。有的同學從未使用過學校平台。

一波。

與組長訪談的過程中，本人確實能印證前述從成績和記名問卷測繪出的搭便車者圖像，不過無法再進一步幫助到這些同學。

雖然訪談對於本研究計畫的核心(解決搭便車問題)沒有起到作用，但確實對有助於教學：有團隊表現不佳的組長是該組的主力，本門課後期快撐不下去，訪談能有助於紓解他／她的情緒，提供鼓勵，他／她也願意持續請益，認份當小組主力，最後雖然小組團隊表現不佳，但個別的分數調整後還算不錯。

另外，根據江允智 (2018) 的建議，本人和助教也和同學進行餐敘，事實上，餐敘的氛圍較為輕鬆，同學最終全員出席。以出席率而言，餐敘策略真的相當有效。然而，有幾個缺點：(i) 時間較為受限，本門課是在晚上上課，最終我們協調出的時間段是上課前的一個小時；(ii) 餐敘的場合不方便做紀錄；(iii) 受於預算和本人時間，我們採用多人餐敘的形式，不容易進行比較深入的談話；(iv) 本門課進行到一半，COVID-19 爆發疫情，限於國家和學校政策規定，餐敘被迫中止，因此我們無法藉由餐敘進一步和同學對話。⁴

(5) 關於團隊學習的問卷結果

本門課程最後進行非常匆促，最後一堂課的期末報告已經超時，宣布後測是課後才宣布，回收的樣本大概只有一半，而且集中在某些小組，因此不宜作前後測的比較。

前測的團隊合作素養分數與個人成績呈現顯著正相關，前測的團隊合作素養分數較高者，其對小組的團隊貢獻也較高，然而控制學習前段的成績後，團隊合作素養分數與團隊貢獻的效果就不顯著了。因此，以本門課的情況看來，個人基本能力（學習前段的成績）比團隊合作素養分數更適合預測團隊合作貢獻。

2. 教師教學反思

眾所周知，教學實踐研究還是以教學為本。本人的課程負擔已經頗大，任務多樣，雖然我已經儘量簡化「教學實踐研究」，仍然覺得為了研究的完整性，多少都會犧牲課程的順暢度，特別是在「小組上台」的部分。不過，有了這次教學經驗，本人總算能說「小組上台」對本門課的教學沒有明顯好處（預設的好處是能誘發大家團隊精神），未來可以捨棄。

另外，評分手段只是一種工具，但執行下來，本人的感受是：學生就算被分數押著去參與

⁴ 我們原本期待，在後半段的餐敘團體訪談過程中，直接與學習狀態比較差的同學約定訪談。同學可能會因為一餐之情與教師或助教聯繫。

團隊，也不是真正學到團隊合作。團隊合作順暢的小組只需要大多數人有正向交流，少數人搭便車其實無妨，評分機制只是讓潛在搭便車者皮繃緊一點，但無法從根源解決其搭便車的行為，這類人修其他課或做其他事可能照樣搭便車。

本人的感受是，搭便車行為是學習狀態不佳的表現，除非教師有志於深入改變每一個學習狀態不佳的學生，必有充分的精神，可能不必在意搭便車的個案，還是把大多數心神放在課程安排上。至於評分的公平性，或許不能完全採用定死的客觀標準，而必須有一點彈性。

3. 學生學習回饋

在這門課（前身是「資料探勘」，現在是「資料科學導論：Python 實踐」），本人的教學分數一直不算高，5分制下，本人授課平均落在4.2到4.4之間，這次課程針對搭便車者做了更多調整，分數也沒有顯著變化。

歷年的學生個別評語都有肯定本人的用心，也有學生非常喜歡本人的講解方式和這種課程訓練，此外，雖然課程繁重，但或許看到教師很辛苦，很少學生會出惡言。⁵這次本人同樣沒收到惡評。這方面實在沒什麼可說的。和往年相較，本課程的中途退選率降低不少，也沒發生「小組全倒」或「併組」的事情，但也無法說和課程設計有什麼關聯性。

(六) 建議與省思

1. 搭便車問題的成因涉及學生學習的背景，不能期待靠評分機制能緩解。

經濟學實驗室對搭便車情境的設計是簡化的，參與者的個人經歷通常與實驗無關，然而教學現場遇到的搭便車問題卻深受個人經歷影響，一個過去習於搭便車的同學（也有固定的主力車友）其擺爛模式已經是根深蒂固的預設模式，很難期待靠幾個教學策略搭配讓同學建立責任心。⁶

本人認為：搭便車往往是學生學習狀態低迷的結果，除非能深度介入同學的生活或大幅改變課程定位（例如讓課程儘量簡易、沒有複合型專題任務），單從評分機制、資源（助教和老師提供時間）無助於從根源上解決學習狀態。

更有甚者，本人認為未來研究不該從教學現場解決搭便車問題，因為教學現場能採用的手段都是治標的。

⁵ 也可能想給負平的學生已經退選了。

⁶ 在本計畫進行期間，本人無法與搭便車的同學進行有效的訪談（個人訪談絕不參與，團體訪談儘量沉默），與主力車友訪談時，主力同學表示：搭便車的同學在所有的課程皆擺爛。

2. 若想讓小組之間更加平衡，教師應主導分組。

搭便車問題既然不能有效緩解，評分也很難做到完全的公平性，主要是：若有小組整體表現優秀，就算裡面有一個搭便車的同學，除非其他同學無法忍受、在組內同儕互評全給予惡評，教師很難透過客觀的評分機制嚴懲搭便車同學，⁷讓他／她的分數低於整體表現平庸但努力上進的小組平均得分。

若想要做到公平，就必須讓各組的程度儘量接近。在本課程中，前期為個人練習，中期開始才出現小組作業，未來本人會試著讓同學先行填寫「可以參與討論的時間」，調查同學的性向，並根據個人練習成績來進行分組。

3. 若不調整作業份量上，應該增加作業頻率，並減少單一作業的題數。

本人的小組專題作業通常是五次，兩到三個星期一次，而一個小組是四到六人，教學現場常看到：小組奮力做完一次作業，或者遇到必修科目的考試，同學就放鬆直到繳作業的當週才開始做。另外，因為一次小組專題作業有四到六大題，同學們常常抽籤讓人人專責一兩題，最終自己能完成負責的題目已屬幸事，通常無力深入了解其他題目。這些皆非本人樂見。

本人認為，較有難度的小組專題對實務訓練是有必要的，因此，若不調整作業份量，未來本人將提高作業頻率（如十次），每次比較少題（如二到三大題），讓同學不好透過抽籤分配題目，力圖讓每位同學參與更多大題，而非只專責一個大題。

⁷ 當小組運作得不錯，組內同學可以互相照應，這種氛圍下，組內同儕也不會刻意去針對搭便車的同學，給予嚴厲的評語。

二. 參考文獻

1. Arnold-Garza, S. (2014), "The Flipped Classroom Teaching Model and its Use for Information Literacy Instruction," *Communications in Information Literacy*, 8(1), 7-22.
2. Blosser, P. E. (2000), "How to ask the right questions. Arlington," *VA: National Science Teachers Association*. Retrieved from www.nsta.org/permissions.
3. Brooks, J. G. and M. G. Brooks (1999), "In search of understanding: the case for constructivist classrooms," *Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development*.
4. Chaudhuri, A. (2011), "Sustaining cooperation in laboratory public goods experiments: a selective survey of the literature," *Exp Econ* 14, 47–83 (2011). <https://doi.org/10.1007/s10683-010-9257-1>
5. Derry, S. J. (1996), "Cognitive schema theory in the constructivist debate" *Educational Psychologist*, 31(3-4), 163-174.
6. Hattie, J., and Timperley, H. (2007), "The power of feedback," *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
7. Jarvela, S., S. Volet, and H. Jarvenoja (2010), "Research on motivation in collaborative learning: moving beyond the cognitive situative divide and combining individual and social processes, processes," *Educational Psychologist*, 45(1), 15-27.
8. Jeng, J. H. and T. I. Tang (2004), "A Model of Knowledge Integration Capability", *Journal of Information, Technology and Society*, 4(1), 13-45.
9. Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994), *Learning together and alone: Cooperative, competitive and individualistic* (4th ed.), *Boston, MA: Allyn and Bacon*.
10. Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1996), "Cooperation and the use of technology," In *D. H. Jonassen (Ed.), Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 1017-1044). *New York: Macmillan Library Reference USA*.
11. Ledyard, J. O. (1994), "Public Goods: A Survey of Experimental Research," *Public Economics, University Library of Munich, Germany*
12. Levin, P. (2003), "Running group projects: Dealing with the free-rider problem," *Planet*, 9(1), 7-8.
13. Stahl, G. (2012), "Theories of collaborative cognition: foundations for CSCL and CSCW together," In *S. Goggins & I. Jahnke (Eds.), CSCL@work. New York, NY: Springer*
14. Thai, N. T. T. T., Wever, B. D., & Valcke, M. (2017), "The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best 'blend' of lectures and guiding questions with feedback," *Computers & Education*, 107, 113-126.
15. Traver, R. (1998), "What is a good guiding question?" *Educational Leadership*, 55(6), 70-73.
16. 江允智 (2019)。「雷隊友再見!」-利用共同學習提升學生團隊合作素養之行動研究。教育部教學實踐研究計畫成果報告。
17. 周智倫 (2020)。不同分組方式進行專題導向學習在程式設計課程以提升運算思維能力之

實踐研究。教育部教學實踐研究計畫成果報告。

18. 張子貴 (2010)。合作學習應用在微積分教學之行動研究。課程與教學季刊, 13(3), 141-162.
19. 黃政傑 (2014)。翻轉教室的理念、問題與展望。臺灣教育評論月刊, 3(12), 161-186.
20. 黃政傑、林佩璇 (2008)。合作學習。台北市：五南。

三. 附件

本研究學生不同意公開訪談紀錄。本研究的問卷數量很多，本人和助教有整理相關結果並附上分析，然而，目前皆未做去識別化處理，因此這裡也不便公開。