

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：PED1080278

學門專案分類/Division：教育

執行期間/Funding Period：2019-08-01-2020-07-31

培養大學生運算思維與合作知識創新能力之教師行動研究

An action research on cultivating undergraduate students' computational thinking and collaborative knowledge creation and innovation ability

資訊與社會服務課程

計畫主持人(Principal Investigator)：吳穎洵

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：

國立中央大學/網路學習科技研究所

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2021 年 3 月 22 日

壹、報告內文(Content)

一、研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

1. 研究動機

研究者每學期固定於資訊工程學系開設「資訊與社會服務」課程，該課程為一選修之新創跨領域課程，課程目的在於培養修課學生的基礎程式能力，以及建立他們所學的資訊工程相關專業能力與社會之連結，並透過長期的社會服務實踐推廣程式教育，進而反思自己未來在資訊工程相關專業上學習的目標，課程內容主要為實務導向之專題學習活動，透過做中學與小組合作方式進行實際之問題解決。雖然絕大多數修課學生在教學評鑑的量化與開放性題目的回饋中對於這門課程都給予正面肯定的評價，然而個人發現學生在修習資工系程式相關課程時大多聚焦於學習程式語法和邏輯，較少聚焦於如何運用運算思維解決問題，這也同樣反應在他們對中小學學生的程式教學上面，因此，讓我省思我這門課程中的程式教學應該更強調運算思維的重要性。此外，從觀察學生這這門課中的小組活動（包括程式專題與到國中小的程式教學），我也發現小組成員間的溝通常常出現問題，而在進行小組任務時，小組成員看似合作，但是實際上常常由小組某幾位組員主導整個專題，不見得每位組員都有機會提出他們的意見或想法，而有時候一些好的想法也不見得都能夠在討論的過程中獲得重視，最後造成小組成員無法最有效的做出貢獻。

2. 研究目的

教師行動研究的目的為藉由教師在教學前、後的反思活動對自己的教學知能與信念進行檢討，從中獲得解決問題的實務經驗，並促成教師在專業上的成長。如同前述，研究者個人在「資訊與社會服務」課程的教學經驗與教學省思，本研究的研究目的在於透過教師行動研究，增進研究者本身之教師專業知能（包括創新教學活動設計與教學實踐）以提升以「資訊與社會服務」課程的教學品質，進而增進學生的運算思維與合作知識創新能力。

二、文獻探討(Literature Review)

1. 運算思維

「運算思維」(Computational Thinking, CT) 一詞最早是由 Carnegie Mellon University 的電腦科學學者 Wing (2006) 所提出，她指出「運算思維是運用電腦科學基本概念來解決問題，是二十一世紀的每個兒童都應該具備的基本素養，以因應未來生活必備的電腦科學技能與知識」。Wing (2011) 也進一步定義 CT 是一種「思考歷程，是規劃問題與解決方案的心智流程，而這些問題解決方案須由人、電腦或是結合兩者來實行」。從上述學者的觀點，教導學生程式語言的同時，也需要教授「運算思維」，才能真正讓學生具備運用工具的思維能力，特別是分析問題，反思並進行有效的決策，進而解決問題的能力，然而，一般傳統的大學程式設計課程大多聚焦於學習程式語法和邏輯，較少聚焦於如何運用運算思維解決問題，因此如何有效教導大學生具備「運算思維」是一個巨大挑戰(Wing, 2008)。

許多學者認為「運算思維」適用於任何一門學科，是一連串解決問題的技巧及方式(Google, 2018)，而 Google (2018) 也彙整出「運算思維」的四個重要基礎包含：拆解(Decomposition)：將步驟或問題拆解成更小的部分；模式辨識 (Pattern Recognition)：觀察

資料中的樣式、趨勢；抽象化 (Abstraction)：找出一般性原則；設計演算法 (Algorithm Design)：建立一套流程，透過一步一步的指令來解決問題。

2. 合作知識創新與知識翻新理論

Scardamalia 與 Bereiter (1991) 提出「知識翻新理論」，將「想法」(idea) 視為是一種「概念人造物」(conceptual artifacts)，並強調「想法」(idea) 在進行合作知識創新時所扮演的重要角色，在合作知識創新的過程，學習者可以透過「想法」進行合作與互動，進而不斷改進與修正由「想法」所組成的「社群知識」(community knowledge)。而 Scardamalia 與 Bereiter (2006) 所提出的「知識翻新教學」(knowledge building pedagogy) 除了強調學習者的主動學習與參與之外，更將傳統的「學習者被動吸收知識」的學習活動進一步提升為創新與創造知識的歷程 (Scardamalia & Bereiter, 2006; Hong, 2011)，這是透過學習者所組成的學習社群中成員的集體反思與交流「想法」、合作與建構，進而發展出新知識的過程，而在這個過程中，知識是學習者主動思考，透過不斷的被修正與改進，而漸趨更完善與可行 (Scardamalia, 2002; Scardamalia & Bereiter, 2003)，此外，根據知識翻新理論我們鼓勵學習者透過線上平台(例如 MIRO 平台、KF 平台)發表貼文，不斷產出想法與社群成員共同負起責任修改想法。使想法具體化，並且逐步共構知識。此外 MIRO 平台也會自動記錄學習者的所有想法與他人的互動情形，這種機制能夠讓社群成員之間的想法具體化及視覺化，有助於社群成員更聚焦於想法的產生與精緻化，增加更多互動與合作知識創新的機會。此外，學習者可以不受時間和空間的限制，隨時進行合作知識創新活動 (Zhang, Hong, Scardamalia, Teo, & Morley, 2011)，Scardamalia (2004) 也指出，透過線上平台的輔助會使合作知識創新的環境更有效率。許多研究也發現，合作知識創新理論與知識論壇的使用，可以更有效的促進課堂學習的合作知識創新 (Hong, Scardamalia, Messina, & Teo, 2008)。

綜合上述合作知識創新文獻，「知識翻新教學」的十二個教學設計原則可以作為本研究重新設計「資訊與社會服務」課程中的學習活動的依據，本研究將依據這些教學設計原則讓課程活動成為強調合作知識創新的學習活動，以培養學習者的合作知識創新能力，在課程中，研究者將引導學習者以「設計模式」的思維來看待每一個「想法」，讓他們提出「想法」、精鍊「想法」，並透過對話與討論的過程，最後共同創造出較佳的解決之道或行動方案，而這個較佳的解決之道或行動方案就是透過持續被改進與修正的「想法」所組成的「社群知識」。

三、研究問題(Research Question)

本研究之研究問題為：(一) 在經過本課程之後，學生的運算思維概念與表現之改變為何？(二) 經過行動研究後，教學者的教學信念、教學設計與教學實踐之改變為何？

四、研究設計與方法(Research Methodology)

1. 研究情境與研究參與對象

(一) 研究情境

研究者自 104 學年度起，每學期於校內資訊工程學系固定開設「資訊與社會服務」課程，該課程為選修之新創跨領域課程，而主要修課學生以資訊工程學系大一的學生

為主，也有資訊工程學系大二至大四的學生修課。在過去幾個學期的課程實踐中，雖然絕大多數修課學生在教學評鑑的量化與開放性題目的回饋中對於這門課程都給予正面肯定的評價，然而研究者發現，修課的大學生到國中小進程式教學時，都只注重在程式語法的教學而非後面的運算思維，而我也曾經私底下訪談了一些修課學生，想要瞭解他們在大學部的其他程式語言課程中是如何學習寫程式的，我發現他們在修習程式相關課程時大多聚焦於學習程式語法和邏輯，較少聚焦於如何運用運算思維於撰寫程式的歷程，這也讓我省思我這門課程中的程式教學忽略了教導運算思維。

(二) 研究參與對象

(1) 教學者

教學者（即研究者本人）目前北部的一間國立大學資訊電機學院專任教師，在擔任大學教師之前，教學者曾於國小任教十一年，在取得科學教育的博士學位後，教學者曾於中部的一所教育大學任教，並曾指導國小教師進行教師行動研究的碩士論文，為了要進行跨領域研究，教學者轉換跑道到目前的大學任教，目前為學資訊電機學院的一跨學習與數位領域之跨領域獨立研究所與資訊工程學系共聘專任教師，三年前開始於校內資訊工程學系每學期固定開設「資訊與社會服務」課程，該課程為一新創之跨領域選修課程。幾年的教學下來，教學者發現自己在教學上有一些想要突破與挑戰的點，因此，教學者於 105 學年度到致力推動合作知識創新學習的 Scardamalia 教授在加拿大多倫多大學所主持的 Institute (Centre) for Knowledge Innovation and Technology (IKIT) 進行為期一年的短期研究，在這一年的短期研究中，教學者不但增進對於學習科學領域最著名的合作知識創新教育理論-「知識翻新理論」的內涵與實務的理解，更學習到如何將合作知識創新的教學應用於各種課程的學習之中。

(2) 教學對象

本研究於 108 學年度第一及第二學期各開設「資訊與社會服務」課程，而本研究的教學對象即為選修該課程的資訊工程學系學生，教學對象為資訊工程學系大一學生 24 名。根據教學者的經驗，修課學生對於運算思維不是很熟悉，因為資訊工程學系的大一學生大多無程式設計經驗，而大二以上的學生寫程式時則較少聚焦於運算思維，此外，修課學生也大多無真正的合作知識創新相關學習經驗。

2. 研究流程

本研究以修改張德銳(2007)所提出之教學行動研究階段進行，本研究將進行兩個循環的教師行動研究，分別以 108 學年度上、下學期「資訊與社會服務」十八週課程為第一循環與第二循環，兩個循環的教學目標一樣，但是第二循環的課程設計與課程實施將會根據第一循環的實施成效進行適度的修改，藉以增進教學的成效，如圖 1 所示。

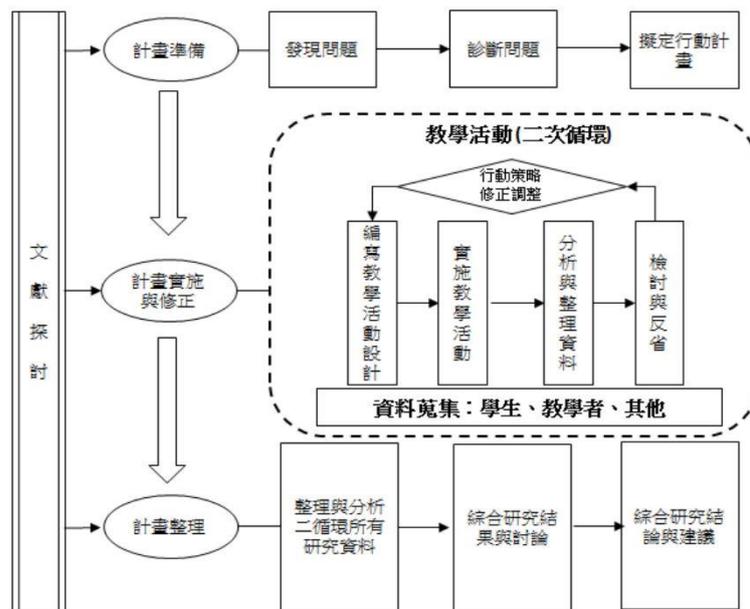


圖 1 研究流程圖

3. 資料收集與分析

本研究員原先預計於 108 上下學期各實施一循環的行動研究，但因 COVID-19 疫情影響，無法讓大學生實際到中小學授課，因此 108 第二學期的課程方式也進行調整，研究者（亦即教學者）僅蒐集來自第一循環學習者之課堂反思以及實作表現上各類學習單，再合併匯整為學生學習歷程檔案，並對相關資料進行質性以及量化分析，以了解學生在課程前後運算思維概念與表現的改變；此外，本研究亦透過分析教師的反思札記，進一步呈現在經過行動研究後，教學者的教學信念、教學設計與教學實踐之改變。

4. 檢討與反思

在整合分析所蒐集的資料後，研究者（亦即教學者）可以瞭解第一階段的「資訊與社會服務」課程活動設計對於培養學習者的合作知識創新能力的成效，此外，研究者（亦即教學者）也將進一步反思自己的教學活動設計與教學實施，作為每循環教學活動設計與教學活動實施修正與改善的依據。

五、教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

1. 第一循環之教學活動歷程

(一) 計畫準備階段

課程規劃依據本研究為一學期課程共 18 週，每週三節課共 150 分鐘。本課程將採「做中學」與「學轉教」導向之學習方式進行，上半學期為學生各別學習運算思維知能，下半學期透過由小組合作方式進行運算思維教學實際學習運算思維之問題解決，提升修課學生軟實力與硬實力的整合。本研究課程設計將分為三階段，第一階段為「理解運算思維-透過運算思維初探課程瞭解運算思維」；第二階段為「實踐運算思維-程式拆解練習瞭解運算思維」；第三階段為「運算思維教學-從學習者的角色演變成教學者的角色瞭解運算思維」，本研究之課程週次規劃如圖 2 所示，可以對應其課程內容以及週數。



圖 2 第一循環課程週次規劃

(二)計畫進行及修正階段

本階段主要進行兩個循環從教學活動設計、教學活動實施、資料整理與分析、檢討與省思的歷程，以下將針對這幾個部分做說明：

(1) 教學活動設計

本研究的文獻探討提供了本研究進行時課程設計的重要依據，研究者（即教學者）將設計結合「運算思維」教學（聚焦於運算思維的四大重要基礎）與程式專題實作的教學活動，以培養學生「運算思維」在程式專題實作活動的實作，研究者將讓學生使用 Webduino Blockly 視覺化程式學習平台完成小組遊戲設計專題；此外，研究者也將從「知識翻新理論」的角度重新思考本研究中「資訊與社會服務」課程中小組程式設計專題與小組設計與實施到國中小的程式教學兩個活動，並依據「知識翻新教學」的十二個教學設計原則重新設計「資訊與社會服務」課程中的學習活動，讓上述兩個活動成為強調合作知識創新的學習活動，以培養學習者的合作知識創新能力，在這兩種活動中，研究者將引導學習者以「設計模式」來看待每一個「想法」，他們將可以提出「想法」、精鍊「想法」，透過對話與討論的過程，最後共同創造出較佳的解決之道或行動方案，而這個較佳的解決之道或行動方案就是透過持續被改進與修正的「想法」所組成的「社群知識」，而第一循環的教學活動設計詳述如後面段落。

(2)教學活動實施

「資訊與社會服務」課程為三學分的課程，課程時間為每週三小時，課程共分為三大部分，第一部份為期八週，課程內容為運算思維教學，包括運算思維、合作知識創新的概念介紹、MIRO 平台、Webduino Blockly 程式語言教學，以及小組程式設計專題。

在進行小組程式設計專題時，學生必須利用 MIRO 平台，如圖 3 學生使用 MIRO 平台範例所示，進行合作知識創新，最後合作產出一個程式作品。

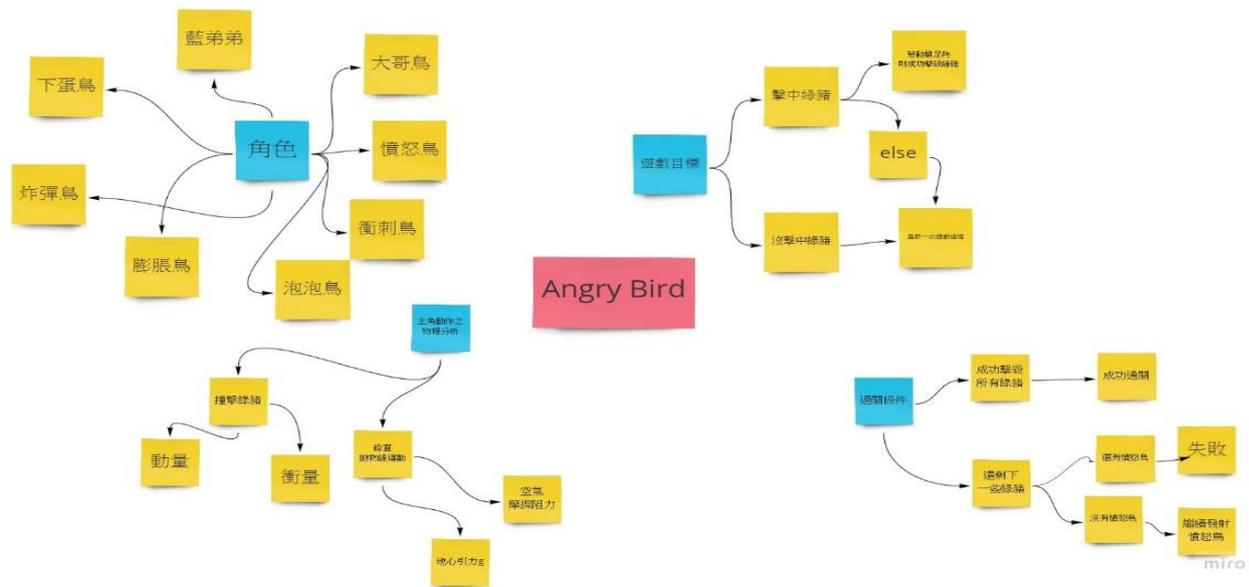


圖 3 MIRO 範例

而第二部分也是為期十週，在前兩週，學習者需以小組為單位，根據學習者需求，利用 MIRO 平台共同設計程式教學的方案，之後再進行每週的實際教學並修正後續一週的教學設計。本研究於 108 學年度第一學期實施第一循環的教學，第一循環的教學活動將分為四大部分：

●第一部分：運算思維與 Webduino Blockly 程式語言介紹（為期四週）

將先針對運算思維與運算思維的四個重要基礎（亦即拆解、模式辨識、抽象化與設計演算法）與 Webduino Blockly 程式語言進行介紹，因目前大學生的程式設計課程主要是學習程式設計概念及技術與邏輯等，較缺乏整體問題解決的運算思維模式，藉由 Webduino Blockly 程式實作，訓練學生利用運算思維方式，實際拆解遊戲內容（例如：角色、背景等），再針對每個不同的小問題（個別角色）動作方式利用模式識別將其歸納分組，利用抽象化的程式邏輯（例如：判斷、迴圈等），設計出整體動作的演算法，並收集學習單以分析學生能力表現之影響（學習單與學生實作如附件二所示）。課程規劃透過二週的運算思維訓練課程，提供學生不同的程式設計思考方式，也有助於未來學生能夠與未學過程式設計的其它人溝通協調，以解決實際問題的能力。

●第二部分：合作程式設計專題活動（為期四週）

在前二週完成運算思維與 Webduino Blockly 程式語言的介紹之後，此部分的課程將先介紹合作知識創新的內涵與與 MIRO 平台的操作練習；接下來以二週的時間，以小組為單位使用 MIRO 平台進行合作知識創新，並完成 Webduino Blockly 程式專題作品的原型(prototype)；完成專題作品原型之後，再以一週的時間，讓各組報告專題的內容，並接受同儕及教師的回饋；接下來各組根據所獲得的回饋利用二週的時間進行專題作品原型的修改；最後一週各組再報告程式專題的設計成果與反思，以及課程透過使用 Webduino Blockly 進行前後測，進一步了解學生在課程中使用程式學習平台與運算思維其向度之能力表現是否有明顯變化，呈現結果如表 1 所示。

表 1 Webduino Blockly 之前、後測結果分析

		Mean	S.D	<i>t</i>	<i>p</i>
問題拆解	前測	2.00	1.77	5.02	.000
	後測	4.73	2.23		
模式辨識	前測	2.18	1.97	3.47	.002
	後測	4.27	2.39		
抽象化	前測	1.91	1.85	3.31	.003
	後測	3.82	2.50		
演算法	前測	1.68	1.70	3.99	.001
	後測	3.91	2.43		
總分	前測	7.77	7.04	4.01	.001
	後測	16.73	9.39		

** $p < .01$, *** $p < .001$

如表所示在「問題拆解」向度 $t=5.02, p=.000$ 呈非常顯著，表示學生進行資訊與社會服務課程後，運算思維之問題拆解的能力提升最多；則其他向度分別皆呈現顯著正向影響，表示學生在進行其課程之後，運算思維之各向度能力在實作表現上皆有提升。

●第三部分：程式教學活動設計與實際教學（為期八週）

在經歷前兩部分的學習活動之後，學生選定一所學校，觀察該校弱勢學生在學習上的困難，再以小組為單位使用 MIRO 平台進行合作知識創新，利用三週時間完成針對小組選定學校為期五週的程式設計課程與行動方案規劃，接下來的五週時間，每週利用課餘或假日時間學校進行半天或四小時的教學活動，各組於每一週上課時報告執行情形及執行困難，向教學者及同儕進行分享，並取得回饋，修改下一週的活動設計。在本階段中，教學者同樣將根據「知識翻新教學」的十二個教學設計原則設計與指導學生的學習活動，另外，我們亦可以透過學生學習歷程檔案去了解學生的教學活動時程安排以及課程設計詳附件資料。

●第四部份：反思與總結（為期二週）

在完成前三部份的課程後，學生必須針對個人在這學期的學習歷程進行反思，反思的重點將聚焦於個人運算思維與合作知識創新能力的變化，以理解學生對運算思維概念表現上之影響，因此，研究者將其運算思維反思問卷進行質性分析，經過多次反覆閱讀問卷資料及歸納分析後，歸納出學生對於運算思維定義形成五種類型，分別是：「問題解決」、「概念」、「想法及思維」、「技能及能力」、「方式」，說明學生在經歷在融入反思的課程後，對運算思維的概念已有一定的理解。

另外，為探討學生經歷三部份課程對運算思維概念類型之變化，本研究將上述五種運算思維定義之類型，透過描述次數的分析結果，以量化的方式呈現經歷「運算思維教學」課程前、後的運算思維概念分布影響，如表 2 所示。

表 2 運算思維概念變化

運算思維概念類型	運算思維教學前		運算思維教學後	
	提及人數 (百分比)		提及人數 (百分比)	
問題解決 (A1)	15	(63%)	19	(79%)
概念 (A2)	0	(0%)	3	(13%)
思考 (A3)	11	(46%)	14	(58%)
能力 (A4)	3	(13%)	4	(17%)
方式 (A5)	7	(29%)	9	(38%)

研究結果如表所示，學生在經歷「運算思維教學活動」前，透過數據表示，學生對運算思維的概念項向聚焦於問題解決，次要項向其概念聚焦於思考，第三項向概念落在學生認為運算思維是一種方式，其餘較少學生認為運算思維是一種能力之項度概念；但學生在經過「運算思維教學活動」後，透過數據表示，學生對運算思維的概念向度依然多半聚焦於問題解決，且各向度的概念皆有一定的提升，經由三部份的課程設計，由學習者轉換成教學者的過程，學生透過「學轉教」的過程，有助於建立及加深學生對運算思維概念。

綜合上述分析觀點所見，融入反思的「資訊與社會服務課程」三個部份的課程設計，對學生的運算思維概念提升有一定的幫助。

另外本研究致力培養出學習者程式邏輯與運算思維的興趣與動機，希望學生可以將本身學習到的運算思維概念以及運算思維能力融入「學轉教」的精神，進而形成本身對於運算思維的觀點。因此我們可以透過「反思問卷」的資料分析進一步了解學生對運算思維的觀點，例如學生的問卷與反思資料表示：

「除了以自己的思維去解決問題外，我們也許還要想出一套教他人如何思考的方法，畢竟每個人的想法都不一樣。還要再訓練自己對問題處理的能力，以及解決的能力。(問卷-27-學生1)」

「我認為在安排教學其實也是一種思維的處理。除了不能跳躍式教學外，還要有淺入深的引導小朋友，還不能讓教學進度太快或太慢。還有安排各階段的時間，避免學生聽不下去。(問卷-後-學生1)」

「不僅僅限於寫程式時，生活上任何的大小事，都可以運用運算思維的方式逐步解決問題。我覺得邏輯思考對現代人來說都是非常重要的，理組可以運用邏輯思考的方式解決程式方面的問題，而文組也可以利用訓練自己邏輯思考對能力去解決現實上的問題，或是培養自己的第二專長，邏輯清晰才能去做下一步的打算。(問卷-後-學生4)」

「邏輯思維更多的是強調一種和直覺思維不同的思維方式，比如在教小朋友們玩 kid coding 的時候，他們會很直覺的使用暴力解法。而在我們教了他們邏輯思維的概念之後，他們也會試著使用迴圈，循環來解決問題。這個過程中更多的是一種思維方式的轉變，在遇到問題的時候不是一開始就直接靠直覺去解決問題，而是先合理的分析問題，再逐步解決，找到最優解。(問卷-後-學生6)」

從學生的問卷上述所見，學生經由學習者轉換成教學者的概念，能明確以學習者的心態去理解，並以抽象化之運算思考核心概念去剖析學習者的心情，將自己對運算思維的理解，進而解釋成自己的內容，再去教導別人，就會形成自己對於運算思維的觀點，表示學生透過運算思維活動教學之後，理解自己對於運算思維對觀點，綜合上述分析觀點所見，融入反思的「資訊與社會服務課程」三個階段的課程設計，對學生的運算思維概念提升有一定的幫助。

(三) 完成整個循環教學活動後之省思成長

在這次循環教學活動中，不論是教學活動設計、教學實務過程、學生反思學習單、學生的學習成果表現情形、學生對教學的回饋以及學者專家之建議都是研究者進行檢討與反思的最佳來源，也是我在安排下一個循環教學活動的參考。以下是我將第一循環的省思與成長彙整成三部分：

(1) 對於教學信念的反思

在進行這一個階段的教學之前，我意識到運算思維應該是程式教育的重要內涵之一，因此在經過這學期的教學後，使我對於運算思維的內涵理解更多、更深，從一開始認為運算思維是寫程式來解決問題，到學期結束後我認知到運算思維事實上是一種人如何與電腦合作解決問題的歷程，解決方案必須由電腦執行，因此，必須將解決方案透過程式語言與程式邏輯表達成讓電腦可以執行的解決方案，同時，在過程中我們也必須知道，電腦的專長以及在問題解決中哪一些部分是人較擅長而電腦無法取代的，在這一學期中這門課的教學目標比較偏重運算思維的培養，雖然在課程當中有強調讓學生學習如何合作，但是學生合作解決問題的能力還是偏弱，因此在未來的課程中應該加強如何讓學生合作之能力。

(2) 對於課程設計的反思

課程設計部分，在這學期的課程發現反思活動對於學生的學習有很好的影響，這個部分應該是未來可以持續進行的，但是也建議可以在問題解決完後增加運算思維的反思，此外，根據「知識翻新理論」，這學期讓學生利用 MIRO 平台進行實作，從我在課堂教學活動上的長期觀察，學生對於社群合作的概念較為薄弱，未來這部分也可以設計反思活動，在之後的課程設計，除了透過實作來培養大學生的運算思維與合作創新能力之外，也可以增加更真實需要用運算思維解決問題的情境。

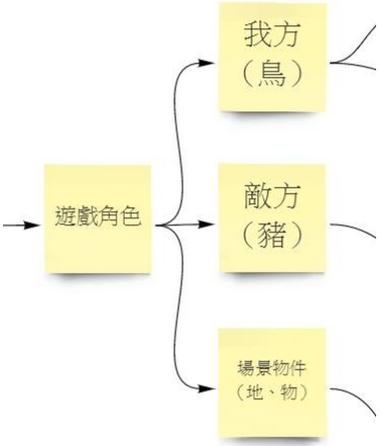
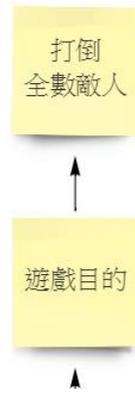
(3) 在教學實踐方面

因為整個課程重視大量的實作與小組討論合作，我在帶領學生討論的能力上仍有許多加強之處，這個部分也是未來自身在專業成長應該要努力的方向。在程式實作方面，學生在程式能力上有很大的差距，應該可以讓能力比較強的同学協助我進行教學，去帶領能力比較弱的同學。

貳、參考文獻(References)

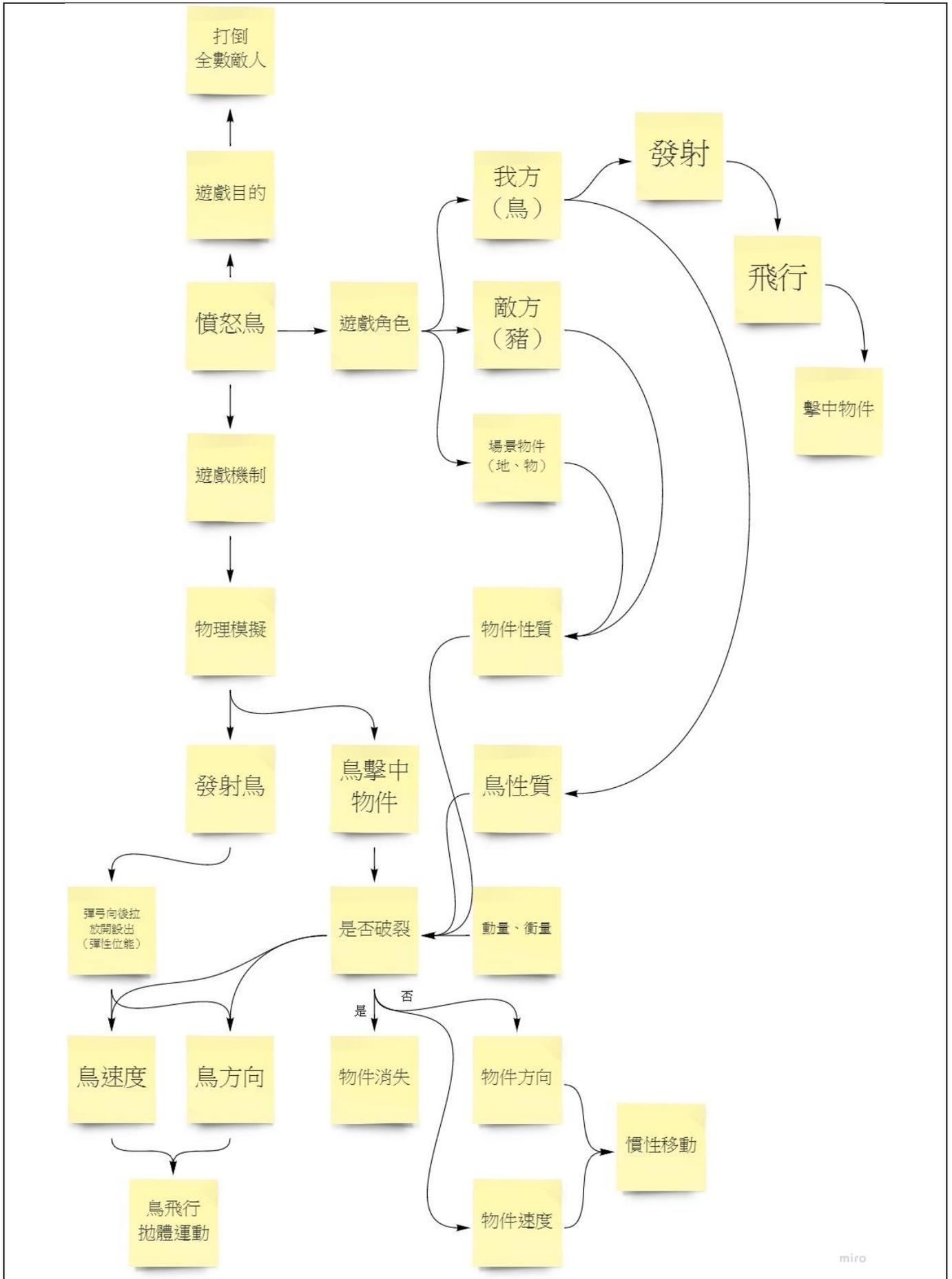
- 張德銳 (2007)。教學行動研究：實務手冊與理論介紹。臺北：高等教育。
- Google. (2018). Exploring Computational Thinking [Web message]. Retrieved from (<https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking>)
- Hong, H. Y. (2011). Beyond Group Collaboration: Facilitating an Idea-centered View of Collaboration through Knowledge Building in a Science Class of Fifth-graders. *Asia-Pacific Education Researcher*, 20(2), 246-260.
- Hong, H. Y., Scardamalia, M., Messina, R., & Teo, C. L. (2008). Principle-based design to foster adaptive use of technology for building community knowledge. In *Proceedings of the 8th ICLS 2008*, Vol. 1 (pp. 374-381). Utrecht, The Netherlands: International Society of the Learning Sciences, Inc.
- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67-98). Chicago: Open Court.
- Scardamalia, M. (2004). CSILE/Knowledge Forum. In *Education and technology: An encyclopedia*, 183-192. Santa Barbara: ABC-CLIO.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2003). Knowledge Building. In: J. W. Guthrie (Ed.), *Encyclopedia of Education*. 2nd edition. New York: Macmillan.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1991). Higher Levels of Agency for Children in Knowledge Building: A Challenge for the Design of New Knowledge Media. *Journal of the Learning Sciences*, 1(1), 37-68.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 97-118).
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 22-36.
- Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions on the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366 (1881), 3717-3725.
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why. *The link magazine*, 6.
- Zhang, J., Hong, H.-Y., Scardamalia, M., Teo, C., & Morley, E. (2011). Sustaining knowledge building as a principle-based innovation at an elementary school. *Journal of the Learning Sciences*, 20(2), 262-307.

運算思維分析學習單

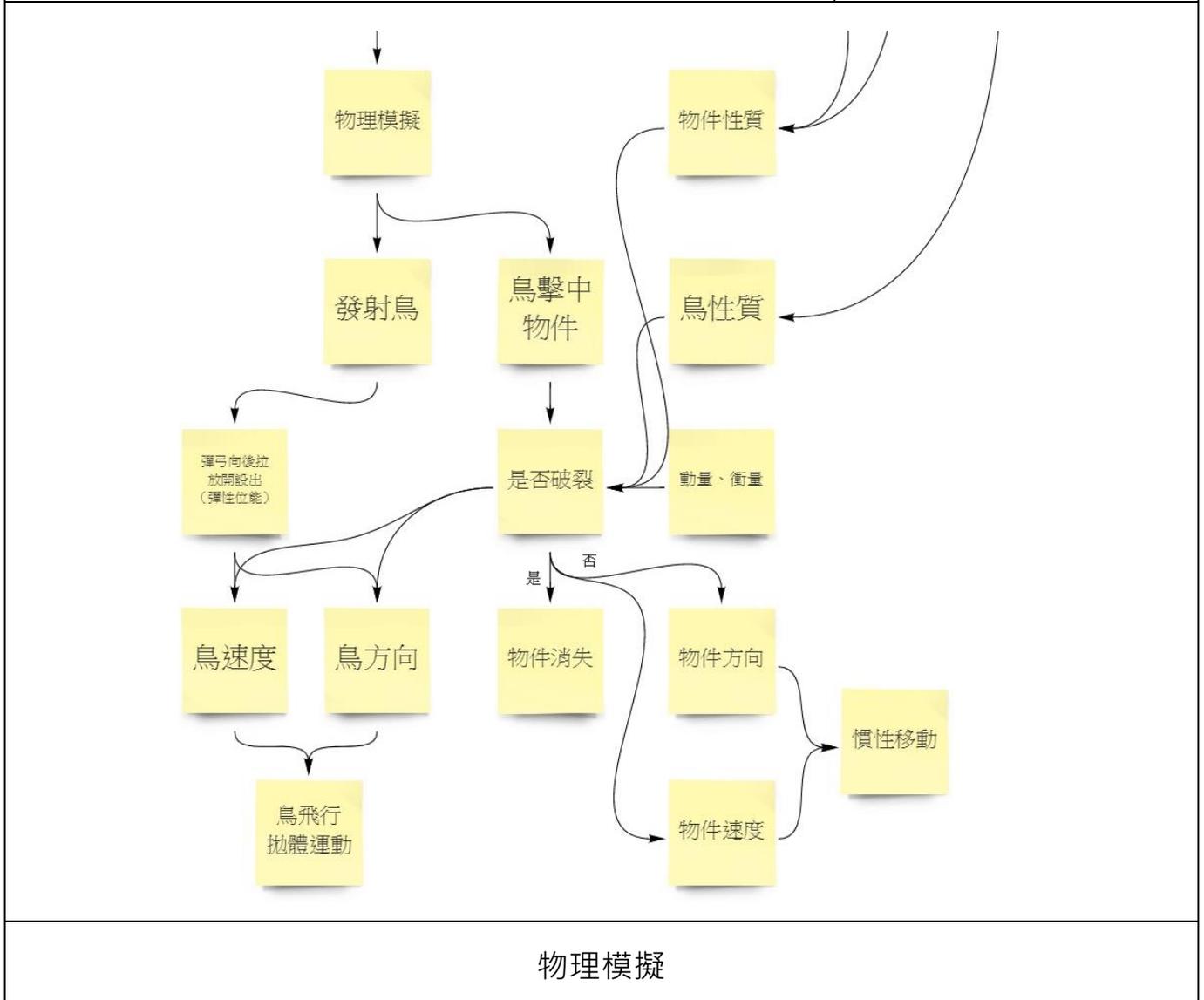
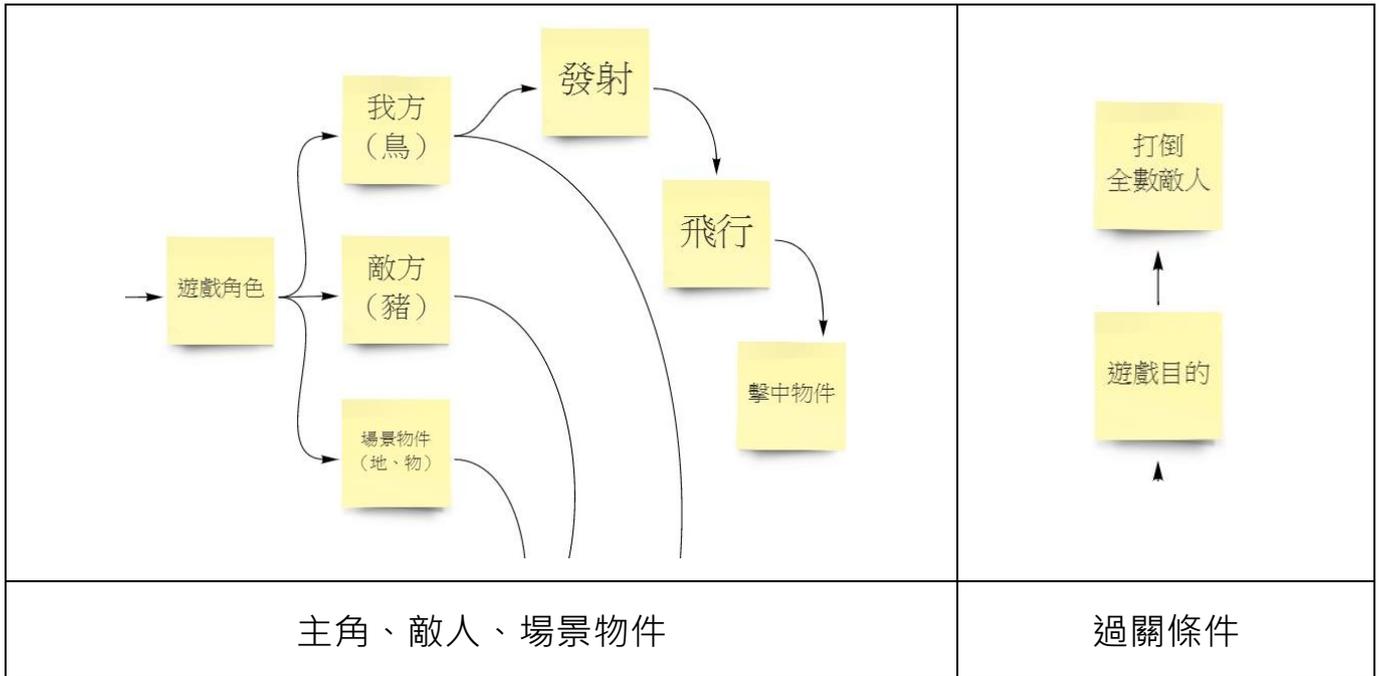
步驟	內容	運算思維	程式邏輯	結果	示意圖
1	遊戲角色	拆解	宣告角色	我方、敵方、場景物件	
2	遊戲目標	模式識別	條件判斷	敵方全死即過關	

3	遊戲機制	模式識別 、抽象化	運算、 條件判斷	物理模擬機制	<pre> graph TD Start(()) --> PM[物理模擬] PM --> FB[發射鳥] PM --> BHM[鳥擊中物件] FB --> BHP[彈弓向後拉 放開射出 (彈性位能)] BHP --> BS[鳥速度] BHP --> BD[鳥方向] BS --> BFM[鳥飛行 拋體運動] BD --> BFM BHM --> IB[是否破裂] IB --> BHP IB --> BMD[動量、衝量] IB --> BPC[物件消失] IB --> BPD[物件方向] IB --> BPS[物件速度] BMD --> BPN[物件性質] BMD --> BBN[鳥性質] BPD --> BFM BPS --> BFM BFM --> BM[慣性移動] </pre>
4	遊戲 基本流程	模式識別 、抽象化	運算、 條件判斷	簡略主要遊戲迴 圈	<pre> graph LR Start(()) --> FB[發射] FB --> FH[飛行] FH --> BHM[擊中物件] BHM --> FB </pre>

一、將您的流程圖貼在這邊



二、分析遊戲主要動作並將其分列於此



運算思維實作學習單

主題：自動距離偵測警報器

使用元件：Smart 開發板、麵包板、超音波、LED 點矩陣、杜邦線 (公公) × 9、杜邦線 (公母) × 5、USB 連接線

步驟	內容	運算思維	程式邏輯	說明
1	確定主題	定義問題		做出一個可自動偵測且顯示距離，並在距離過短達警戒範圍時就亮紅燈示警的預警器。
2	功能分解	問題拆解	初始化	偵測距離、距離判斷、亮紅綠燈、顯示距離
3	對應元件	模式識別	條件判斷 變數 數學式	<ol style="list-style-type: none"> 偵測距離的元件：超音波 距離條件判斷指令：如果...否則... 亮紅綠燈的元件：三色共陰 LED 線路組成：杜邦線 (公公、公母)、麵包板
4	化繁為簡	抽象化		連接開發板 → 元件腳位設定 → 程式指令 → 測試
5	解決流程	演算法	條件判斷	<ol style="list-style-type: none"> 開發板連結網路

			迴圈	<ol style="list-style-type: none">2. 設定超音波並指定腳位3. 設定 LED 點矩陣並指定腳位4. 設定三色共陰 LED4. 指令：超音波擷取距離時間間隔5. 指令：LED 點矩陣顯示超音波擷取距離6. 指令：依距離條件亮紅綠燈
--	--	--	----	---

一、實際執行照片或影片

見「Demo.mp4」

二、程式碼擷圖



資訊與社會服務課程
服務學習歷程檔案

姓名：劉子雍

學號：108502523

目 錄

壹、 基本資料.....	2
一、 團隊資料.....	2
二、 重要事件與服務紀錄.....	3
貳、 服務機構介紹.....	5
一、 機構位置.....	5
二、 機構特色.....	6
三、 合作動機.....	7
參、 服務前的準備.....	8
一、 服務前自我學習.....	8
(一) 學習內容.....	8
(二) 學習反思.....	8
二、 服務需求確認.....	8
三、 服務規劃.....	8
肆、 服務實踐與反思.....	9
一、 服務歷程概述.....	9
二、 被服務對象訪談紀錄.....	9
三、 自己的服務反思.....	9
伍、 服務成效彙整.....	10
一、 發展出來的教學手冊、教案、SOP、講義、被服務對象作品等.....	10
二、 自己在服務過程發現甚麼現象、發現甚麼教育問題、自己對於服務延續的後續作法與規劃等.....	11
陸、 服務成效評估與檢討.....	12
一、 自我評估.....	12
二、 服務單位滿意度調查與回饋.....	12
三、 被服務對象滿意度調查與回饋.....	12
四、 指導老師與課程助教回饋.....	12
五、 我的省思、總結與未來展望.....	12
柒、 其他資料.....	13
捌、 附件.....	14
附件一 反思紀錄表.....	14
附件二 服務學習訪談紀錄.....	15
附件三「資訊與社會服務」課程學習自我評估問卷.....	15
附件四 服務單位滿意度調查.....	15
附件五 服務滿意度調查.....	15
附件六 指導老師與課程助教回饋.....	15

壹、基本資料

一、團隊資料

團隊名稱	OwO				
服務主題	<input type="checkbox"/> 支援資訊與網路環境維護 <input type="checkbox"/> 協助社區文化典藏 <input type="checkbox"/> 協助社區產業行銷 <input checked="" type="checkbox"/> 協助民眾資訊素養培訓（包括平板體驗及生活資訊應用課程） <input checked="" type="checkbox"/> 協助學生課後學習 <input checked="" type="checkbox"/> 辦理親子資訊營隊活動 <input type="checkbox"/> 其他				
服務簡述	於「桃園市立南興國民小學」引導國小學童理解物聯網的概念並實作				
執行時間	2019年10月26日至2020年1月16日				
服務頻率	一般課程為星期六上午九點半至十一點半，有九課次；加上額外加課，共十課次；再加上成果發表會，總計十一課次。				
指導老師	姓名	吳穎洵		職稱	副教授
	電子郵件	ytwu@cl.ncu.edu.tw			
	服務單位	國立中央大學 / 網路學習科技研究所			
	聯絡電話	辦公室	03-4227151 #535415	手機	0932985117
組員資料	姓名	專長	負責工作	手機	電子郵件信箱
	我	劉子雍	無	Kahoot!題目製作、器材管控分發、活動影像紀錄、課堂助教、其他雜物	0908500607 jj9028j0928@gmail.com
	隊長	鍾安	簡易程式撰寫，簡易演算法，專案簡報	課程教學（理論與概念部分）、簡報製作	0938710719 jimmmy0719191@gmail.com
	3	陳彥全	程式撰寫（Arduino程式、遊戲開發）、基礎電路設計	課程教學（實作部分）、簡報製作、Kahoot!題目製作、預定計程車	0975815842 jsn811@gmail.com
	4	林薇妮	簡單的美術設計	課堂支援（實作部分）、美術相關製作、校方主要聯絡人、其他雜事	0925265612 grayice0410@g.ncu.edu.tw
■ 助教	姓名	葉俞佛	電話	03-4227151 #35452	
	單位	國立中央大學 網路學習科技研究所 博			
	電子郵件				
■ 助教	姓名	莊麗葉	電話	03-4227151 #57228	
	單位	國立中央大學 服務學習發展中心行政專員			
	電子郵件	liyea@ncu.edu.tw			
■ 助教	姓名	許郁珮	電話	03-4227151 #35452	
	單位	國立中央大學 網路學習科技研究所 碩			
	電子郵件	yupei@cl.ncu.edu.tw			

二、重要事件與服務紀錄

序號	活動性質	發生時間	內容簡述	參與人員	備註
1.	<input checked="" type="checkbox"/> 準備 <input type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2019年10月8日 9時 至 12時	場地初次探勘	鍾安 劉子雍 陳彥全 林薇妮	
2.	<input type="checkbox"/> 準備 <input checked="" type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2019年10月26日 9時30分 至 11時30分	第一週課程： 運算邏輯（問題解決之流程） 小遊戲（Blockly）	鍾安 劉子雍 陳彥全	
3.	<input type="checkbox"/> 準備 <input checked="" type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2019年11月9日 9時30分 至 11時30分	第二週課程： 物聯網簡介 Kahoot! 邏輯題	劉子雍 陳彥全 林薇妮	
4.	<input type="checkbox"/> 準備 <input checked="" type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2019年11月16日 9時30分 至 11時30分	第三週課程： 基本電路概念 Webduino 基礎介紹 Webduino 網站帳號創建與登入	鍾安 劉子雍 陳彥全 林薇妮	
5.	<input type="checkbox"/> 準備 <input checked="" type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2019年11月23日 9時30分 至 11時30分	第四週課程： 並聯與串聯概念與實作 三色LED燈泡操作 熟悉Webduino操作 三色共陰LED燈泡操作	鍾安 劉子雍 陳彥全 林薇妮	
6.	<input type="checkbox"/> 準備 <input checked="" type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2019年11月30日 9時30分 至 11時30分	第五週課程： 並聯與串聯概念與實作 感測器概念 光敏電阻實作 超音波測距器實作	鍾安（下半堂請假） 劉子雍 陳彥全 林薇妮	
7.	<input type="checkbox"/> 準備 <input checked="" type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2019年12月7日 9時30分 至 11時30分	第六週課程： 蜂鳴器實作 語音朗讀功能實作 專案分組確認	鍾安 劉子雍 陳彥全 林薇妮	
8.	<input type="checkbox"/> 準備 <input checked="" type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2019年12月14日 9時30分 至 11時30分	第七週課程： Kahoot! Webduino 實作總複習題 專案發想與規劃	鍾安 劉子雍 陳彥全	

9.	<input type="checkbox"/> 準備 <input checked="" type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2019年12月21日 9時30分 至 11時30分	第八週課程： 專案規劃 專案實作	鍾安 劉子雍 陳彥全 林薇妮	
10.	<input type="checkbox"/> 準備 <input checked="" type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2019年12月28日 9時30分 至 11時30分	第九週課程： 專案實作	鍾安 劉子雍 陳彥全	
11.	<input type="checkbox"/> 準備 <input checked="" type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2020年1月11日 9時30分 至 11時30分	第十週課程： 專案實作 成果發表會事項說明 成果發表會預演	鍾安 劉子雍 陳彥全 林薇妮	額外 加課
12.	<input type="checkbox"/> 準備 <input checked="" type="checkbox"/> 服務 <input type="checkbox"/> 反思團討 <input type="checkbox"/> 慶賀 <input type="checkbox"/> _____	2020年1月16日 13時10分 至 13時50分	成果發表會： 簡述營隊內容 學生分組專題報告 觀眾投票 頒獎	鍾安 劉子雍 陳彥全	

貳、服務機構介紹

一、機構位置



▲ 國立中央大學與桃園市大溪區南興國民小學位置地圖

我們所服務的是「桃園市大溪區南興國民小學」，其地址為：(335-48) 桃園市大溪區南興里仁和路二段 135 號。

這座國小位於國立中央大學的西南方，直線距離約十一公里。如果行經「國立中央大學 → 國道一號：中壢交流道 → 國道一號、臺 66 線：平鎮系統交流道 → 臺 66 線：大溪端 → 桃園市大溪區南興國民小學」路線，路徑距離約十五公里，交通順暢時行車時間約二十分鐘，計費制度改制前之計程車費約為三百八十元，改制後約為四百三十元。

學校坐落於桃園市大溪區的南興地區，與著名的大溪老街隔著大漢溪相望，其直線距離約三公里，路徑距離約四至五公里。南興社區以大溪永昌宮為中心，算是大溪比較安靜的小社區，附近商店以及餐廳較為稀少。感受不到大溪老街的熱鬧，也感受不到觀光客的喧囂。

但時不時，砂石車或大貨車呼嘯行經學校外的交叉路口及大型彎道，被碩大的輪胎輾到而彈起的砂石飛起飄蕩，渲染入白雲蒼空中時，才注意到這裡是大溪地區的重要道路交通樞紐。在南興社區附近：東通「臺三線」及「臺四線」；西達「臺 66 線：東西向快速公路—觀音大溪線」之大溪端；南連「國道三號：福爾摩沙高速公路」之大溪交流道；北接「市道 122 線」直向中壢及平鎮市區。

二、機構特色



▲ 桃園市大溪區南興國民小學之校園地圖

「桃園市大溪區南興國民小學」是一間有著約六十年歷史的學校，依照其校園規模以及人數看來，算是一間較小型的國小。全校包括附設幼稚園共二百二十六人，每年級約三十幾人，通常會分成甲、乙兩班。

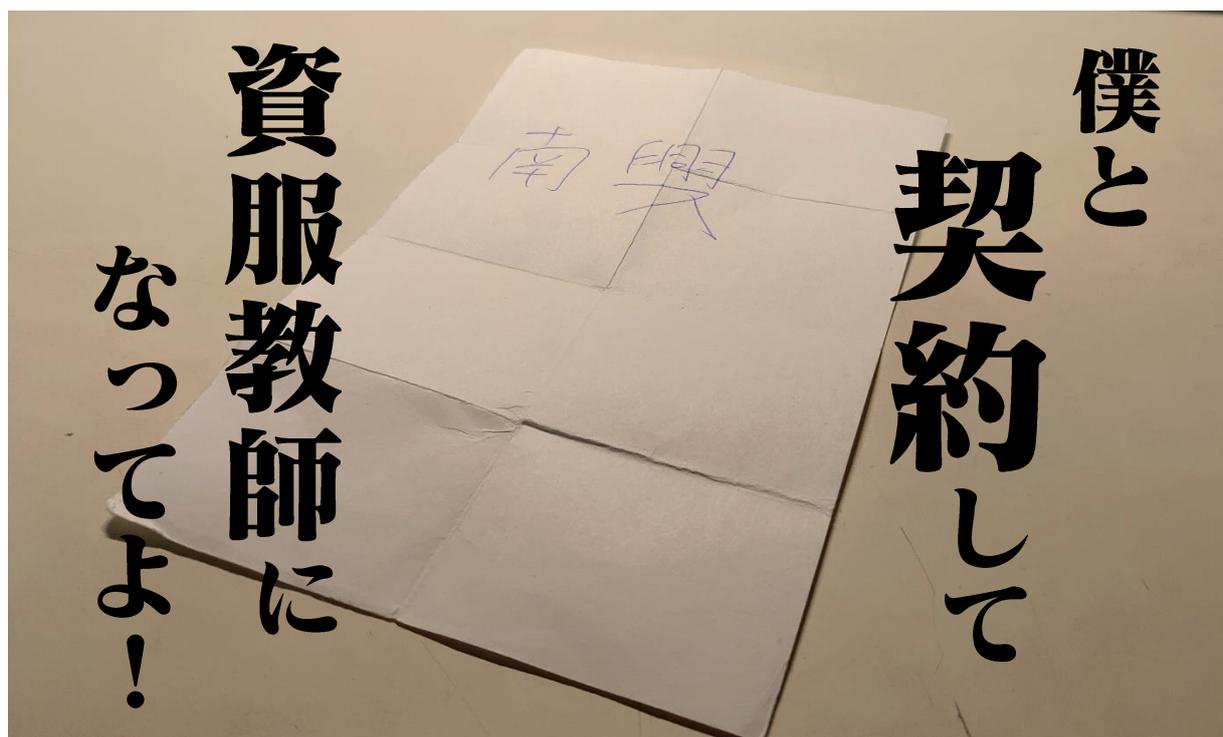
雖然是間非市區的小型國小，但其設備算是完備，校方備有十數臺平板，有完備的電腦教室、視聽教室等，甚至還有專門的藝能科教室，木工工作坊等。這些算是比較超出我原本的預期之外的。

從校方人員的談話、小朋友們的經歷、抑或是學校官方網頁或臉書專頁，都可以看到校方十分積極地推展各種的課外活動及營隊，讓學生們可以更加廣泛地接觸各個領域的事務，培養多元的能力。

我們平常上課的位置位於懷恩樓二樓電腦教室，成果發表的會場在育達樓二樓的視聽教室，平常下課時小朋友們經常前往操場附近遊玩。

▼ 桃園市大溪區南興國民小學之校園一角及電腦教室之景





▲ /人●∪●人\ :「僕と契約して資服教師になつてよ！」



▲ 校長嘗云：「相逢自是有縁，平安喜樂。」

參、服務前的準備

一、服務前自我學習

(一)學習內容

1. 服務學習概論
2. 破冰遊戲實際演練與及構想
3. 運算思維導論
4. 運算思維練習
5. 運算思維實作（以 Scratch 為例）
6. Webduino 基礎實作
7. Kahoot! 題目製作

(二)學習反思

1. 服務學習概論與破冰遊戲實際演練及構想
請參考「附件一之一」。
2. 運算思維導論
請參考「附件一之二」。
3. 運算思維練習
請參考「附件一之三」。
4. 運算思維實作（以 Scratch 為例）
請參考「附件一之四」以及「附件一之五」。
5. 各組分享討論交流
請參考「附件一之六」。

二、服務需求確認

1. 合作交流討論會議
請參考「附件一之七之一」。
2. 場地勘查及聯絡
請參考「附件一之七之二」。

三、服務規劃

1. 合作交流討論會議
請參考「附件一之七之一」。
2. 場地勘查及聯絡
請參考「附件一之七之二」。

肆、服務實踐與反思

一、服務歷程概述

這次在南興國小的服務歷時較長，服務頻率也較為頻繁，消耗的精力與時間相當的大。而我們也在服務學習過程之中遭遇到許多的困難與阻礙，不時讓我們感到十分挫折。但我們還是經歷了這些，走到了最後一步，算是有了一個比較圓滿成功的結局。

經歷了這些大大小小、奇奇怪怪的挑戰，我認為我們都學到非常多在一般課程抑或其它地方得不到的寶貴經驗與想法。希望我們往後能將這些經驗與想法淬煉成實踐。

二、被服務對象訪談紀錄

請參考「附件二」。

或請參考下文「HackMD 訊息資料彙整入口」內的資料，皆為隊員們間或與相關人員共同討論之結果。

三、自己的服務反思

1. 第一週課程

請參考「附件一之八」。

2. 第二週課程

請參考「附件一之九」。

3. 第三週課程

請參考「附件一之十」。

4. 第四週課程

請參考「附件一之十一」。

5. 第五週課程

請參考「附件一之十二」。

6. 第六週課程

請參考「附件一之十三」。

7. 第七週課程

請參考「附件一之十四」。

8. 第八週課程

請參考「附件一之十五」。

9. 第九週課程

請參考「附件一之十六」。

10. 第十週課程

請參考「附件一之十七」。

11. 成果發表會

請參考「附件一之十八」。

伍、服務成效彙整

一、發展出來的教學手冊、教案、SOP、講義、被服務對象作品等

1. HackMD 訊息資料彙整入口

<https://hackmd.io/@JCxYIS/OwOatNanShin>

2. 共用 Google 雲端資料夾

HackMD 訊息資料彙整入口 / 傳送門 s

3. 重要資訊

HackMD 訊息資料彙整入口 / 時程表

HackMD 訊息資料彙整入口 / 交通方式

HackMD 訊息資料彙整入口 / 教學

HackMD 訊息資料彙整入口 / 可支配設備與教室

HackMD 訊息資料彙整入口 / 注意

HackMD 訊息資料彙整入口 / 學長姐的經驗

HackMD 訊息資料彙整入口 / 想法暫存器

4. 課程大綱規劃

共用 Google 雲端資料夾 / 課程規劃 / 108 南興兒童程式營課程大綱.xlsx

5. 課程細項規劃

HackMD 訊息資料彙整入口 / 課程細項

6. 學員名單

共用 Google 雲端資料夾 / 學員資訊 / 108 南興兒童程式營學員名單.xlsx

7. 課程教學簡報

共用 Google 雲端資料夾 / 課程 PPT

8. Kahoot! 題目

HackMD 訊息資料彙整入口 / Kahoot! 題目

9. Kahoot! 題目講解

共用 Google 雲端資料夾 / 課程 PPT / Kahoot! 講解

10. 課程回饋表單

共用 Google 雲端資料夾 / Webduino 課程回饋表單

11. 器材利用紀錄

共用 Google 雲端資料夾 / 課程紀錄 / 器材利用紀錄 / 器材利用紀錄

12. 影像紀錄

HackMD 訊息資料彙整入口 / 相簿

13. 期末報告簡報

共用 Google 雲端資料夾 / 期末報告 / 期末簡報

14. 專案各組分數結算

共用 Google 雲端資料夾 / 期末各組分數結算

二、自己在服務過程發現甚麼現象、發現甚麼教育問題、自己對於服務延續的後續作法與規劃等

在這漫長又累人的服務過程中，我得以從這個特殊的觀察者的角度窺探到許多的問題以及現象。或許有許多問題是平常就顯而易見的，但卻是難以解決的，或是這在某些人眼裡「不成問題」。

其中一個比較嚴重的問題是「填鴨式教育」。雖然這在許久以前就是社會上相當重大的議題，被討論了很久，也有很多人想要試著改善這個問題。但很明顯地，它依然存在。在臺灣現行的考試制度以及補習班文化下，的確很難改善。特別是補習班大量佔走許多學生大部分的自由時間，使的他們沒辦法去接觸與追求他們有興趣事務，我認為這是它最大的壞處。我想許多人都對這項教學或式學習方法相當痛恨，因為我們就是從這種教育中走過來的。許多人說這是臺灣只能做代工的原因。但想一想這也是臺灣當年能做代工並且經濟起飛的原因。

另外一個問題是「堅持能力」的問題。想必很多年輕人都不喜歡別人（特別是長輩）罵自己是「草莓族」，畢竟這是對於自己努力的恥辱性否定，當然這也牽扯到現在臺灣社會中世代之間族群撕裂的問題。但我認為我覺得在這約十次的課程中發現似乎現在小孩的堅持能力似乎比較低。當然這也有可能是我不知為何而來的錯覺吧，但有一些堅持能力也不是不好吧？當然，我也不能確定也不太記得我在他們這個年紀時的堅持能力是否比他們高。但我是堅信我的確是不太能堅持的人，但我想讓我的堅持能力變高，因為我認為這有許多的好處。當然，我這裡說的當然不是無謂的堅持或是不合理的堅持。

以上是我認為我發現到比較重要且嚴重的兩項問題，當然我全部發現的和實際存在的問題勢必更多，族繁不及備載。我覺得我下學期應該還會想繼續修「資訊與服務學習」這門課，希望我能在往後的服務學習中得到更多的經驗以及想法。而且，我認為人的生涯本來就是一個大規模的服務學習，往後的人生還會得到更多的啟示吧。

陸、服務成效評估與檢討

一、自我評估

請參考「附件三」。

二、服務單位滿意度調查與回饋

請參考「附件四」。

三、被服務對象滿意度調查與回饋

請參考「附件五」。

四、指導老師回饋

請參考「附件六」。

五、我的省思、總結與未來展望

1. 在這學期剛開始之前，我對運算思維的想法理解為何？

在這學期剛開始之前，我原本了解的運算思維是以電腦化的思考程序性地解析問題的流程。

2. 現在我對運算思維想法的理解為何？

進行教學活動，教小朋友到現在，我理解到的運算思維是先了解程序性邏輯思考，再深入問題並解析問題的流程。

3. 這學期當中我對運算思維想法的改變是什麼，為什麼會這樣改變？

原本的想法是我自己對於這項的概念的認識和理解，但當我們開始教小朋友們運算思維的概念時。我發現直接教導會讓它們覺得無聊，而藉由小題目的分解分析時，發現較低年級的同學們可能因為數學課程和電腦課程的差別而較缺乏程序性思維。所以要傳達這種概念給小朋友確實很難。

4. 在這學期之前，我如何運用運算思維來撰寫程式並解決問題？現在我如何運用運算思維來撰寫程式並解決問題？

在這學期之前，我對於「運算思維」這個詞的認識僅僅只是認識而已，並沒有特別去思考這件事。之前，高中程式設計教過許多演算法，那時我對於許多演算法的認識只限於題型對應而已，並沒有多深入了解。而到了現在，在教導小朋友們什麼是「運算思維」的同時，也加認識這項概念。拆解重組式的想法在許多應用方面皆有很大的用處，從程式期中考，到遊戲製作，比比皆是。

5. 承上兩題，在這個學期中，我是否有提升運算思維想法？增加運算思維想法的運用？（請簡要說明）

有。在這個學期中，我認為我的運算思維想法有提升，並且在許多項目上，如軟硬體架構、遊戲結構（不止程式）上皆有許多讓我發揮這項技能的地方。

6. 這學期哪一個部分的活動對我提升運算思維的理解與能力最有幫助？

我認為一些命題直接明白的邏輯思考題有助於運算思維能力的訓練，因為它可以提供你清楚的素材以及明確的目標，讓你專注在問題的拆解及分析上。

柒、其他資料(服務證書、感謝狀、國內相關案例與做法、或被服務者贈送的卡片…等。)

反思紀錄表

服務學習概論與破冰遊戲實際演練及構想

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019年9月20日
反思	What?	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>今天是此課程的第一堂課。老師簡略地介紹了本課程相關事務，也談論了「服務學習」的意義。除此之外，我也進行了兩場遊戲活動，分別是「夢想蒐集家」以及「標籤密碼」。「夢想蒐集家」的進行方式是：讓我們隨意找同學聽彼此自我介紹，再在進行猜拳後由勝者詢問另一方夢想，進而收集盡可能多的夢想。而「標籤密碼」即是在同學們的後背貼上寫有數字的貼紙，在看不到自己的數字而只能看到他人數字的情況下，盡量組出總和數字最大之三人隊伍。課程的最後，全班進行了分組，以備將來的課程。</p>	
	So What?	<p>我的所見所聞帶給我什麼感想與思考？我學習到了什麼？對我有什麼意義？服務過程中，我產生了什麼新問題？</p> <p>從說明會到第一堂課，老師的言語中仍然摻雜了勸退的嘗試，但效果似乎沒麼用。能感受到老師希望修這堂課的同學們皆可抱持著熱忱，全心全意地投入。接下來突然來臨的破冰遊戲讓一向內向的我有點措手不及，雖然十分緊張，但我還是盡量努力完成了這個活動。畢竟在之後的服務學習中，與他人（尤其是陌生人）的交流是不可避免的，得多多努力。而在之後比數字大小的遊戲中，常感到他人以比價的方式不對眼睛地看著自己的背後，雖然我沒有特意去猜或不去猜，但還是不免在意自己的號碼，不太好的感覺如粉塵般，靜靜地沉澱下來，塞住心頭。人身上的「標籤」所帶來的利弊常常成為爭論的焦點，例如面試時，「標籤」可以增加面試者認識被面試者的效率，但卻也因此難以發覺深處的細節與內涵。這讓我發覺，人們常常在見識到一項事物的某個方面的美好後，就將其無限擴張，將其加諸於世間萬物萬事，並以此認為自身想法進步，抨擊他人食古不化，食新不化遂而當道，其實兩者半斤八兩。嗚呼哀哉。</p>	
	Now What?	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>人各有故事，這些故事獨一無二。我在之前所參加的某些營隊或課程中，主辦方常常只是將一個有血有肉讀稿機放在講台上。我希望在之後的課程以及服務學習中，可以抱持著同理心，更深入地與參加者互動、溝通。以上的願望都是希望能讓參加者可以認為自己是活動中的一份子，有存在的必要性，而不是名單上的某一行。誠然，許多好高騖遠的奢想確實不實際，但我仍想以此為目標邁進。而我也常常在思考，這一廂情願的願望或許也有自私的部分：或許只是為了彌補自身過去經歷的缺憾罷了，因此產生了出這一條願望，緊綁在心上。但時光流逝，明天又是新的一天，現在已成過去，未來將是當下，我若能抓住未來的機會，盡心盡力，寄望為我的夢想取得更多的成果。</p>	
		<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p> <p>能可以更深入地參透「服務學習」當中的精髓。</p>	
指導老師 建議與回饋			
備註			

反思紀錄表

運算思維導論

姓名 / 學號		劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 9 月 27 日
反思	What ?	<p>什麼是運算思維？</p> <p>運算思維是藉電腦化的邏輯思考來解決問題的能力。</p>		
	So What ?	<p>本次上課所見所聞帶給我什麼感想與思考？我學習到了什麼？對我有什麼意義？經過今日的學習，我想到了什麼新問題或是待解決的議題？</p> <p>經由這次的課程，我認識到了運算思維的重要性。當我們在學習新事物的時候，常常是用填鴨式教育的方式硬塞進我們的腦中。或許因為如此，我們對於制式化（如公式、特殊題型等）的流程特別熟練，但當我們遇到從未遇見的新穎問題時，卻顯得棘手。這項教育問題，常常被認為是我們只能做代工產業的因素之一。</p>		
	Now What ?	<p>本次上課所見所聞對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能再多做或是多學習甚麼什麼？對我看運算思維有什麼影響與改變？</p> <p>古人云：「授人以魚，不如授人以漁。」我認為運算思維是現代教育中非常重要的一部份，但目前我們的教育仍傾向考試為導向的填鴨式教育。例如許多的入門程式教育大多以程式語言的語法為主，而對於程式設計邏輯、演算法等解決問題的中意較能有所忽略。希望在以後的服務中，可以教授小朋友正確解決問題的能力。當然，這運算思維的教導或許比填鴨式教育要困難一些，但我仍願意努力試試看。</p>		
		<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p>		
		<p>我從前就認為不能填鴨式教育、只用死背的方式教導和學習，希望我可以加對於「運算思維」的認識，並且將其用於教學上。</p>		
指導老師 建議與回饋				
備註				

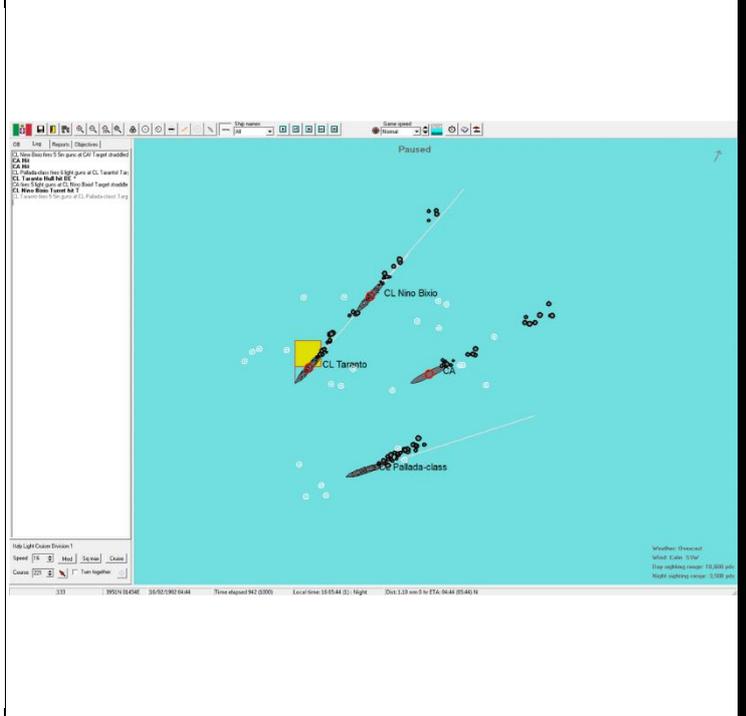
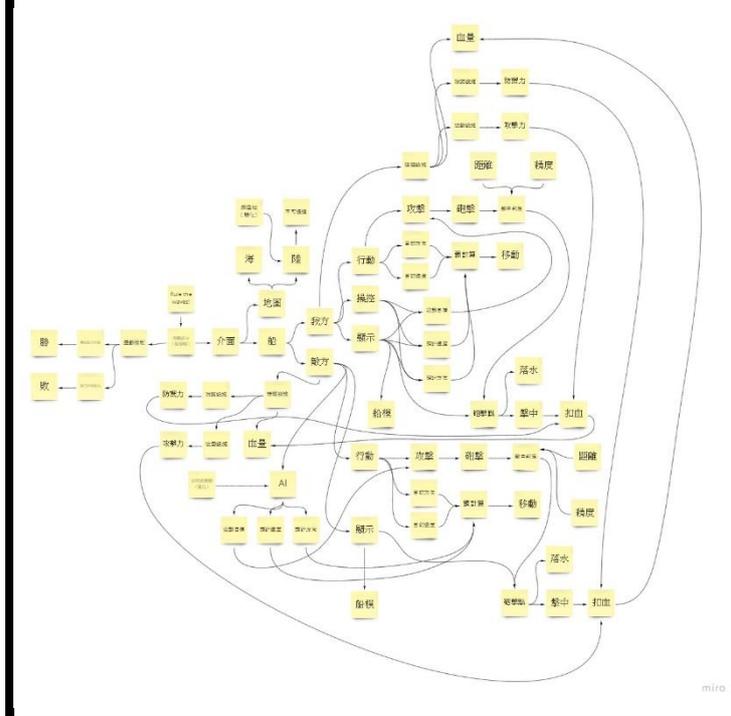
反思紀錄表

運算思維練習

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 10 月 4 日
---------	-----------------	-------	-----------------

照片簡述：用 Miro 做出之逆向工程拆解心智圖

照片簡述：逆向工程之原遊戲



反思	What ?	<p>和前一次上課相比較，經過這一次上課，我對於運算思維的認識，有了甚麼不一樣的理解？和前一次上課相比較，經過這一次上課，我有甚麼不一樣的觀察與認識呢？</p> <p>經過找這次的課程，我認識到運算思維是善用電腦的優勢對問題進行分析、拆解以解決問題。電腦的優勢如：快速、準確、一板一眼等。</p>
	So What ?	<p>本次上課所見所聞帶給我什麼感想與思考？我學習到了什麼？對我有什麼意義？經過今日的學習，我想到了什麼新問題或是待解決的議題？</p> <p>在這次課程中，我認識到了逆向工程的重要性以及其厲害之處。通常高科技的軍事機械（即使是殘骸）不會讓其他人接觸，因為一旦取得，就可以通過逆向工程取得重要情報。而在其他方面，逆向工程也是一種學習以及取得靈感的渠道。例如我以前常常拆解硬體機械或是軟體程式來了解其中的奧妙。</p>
	Now What ?	<p>本次上課所見所聞對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能再多做或是多學習甚麼什麼？對我看運算思維有什麼影響與改變？</p> <p>我認為我以後可以常常利用逆向工程來獲取更多新知識以及新想法。而且我認為應該將這個技能傳授給小朋友，因為這可以讓他們透過自己學習了解或許是他們意想不到的新知。</p>
	<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p>	
	<p>逆向工程的確是一件很重要的技能，希望我之後能在日常生活當中十時注意周遭的一切，並且思考其構造及原理想必能受益良多。</p>	
指導老師 建議與回饋		
備註		

反思紀錄表

運算思維實作（以 Scratch 為例）－ 1

姓名 / 學號		劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 10 月 18 日
反思	What ?	<p>哪些項目（步驟）對你比較困難？</p> <p>物理模擬較難表答出細節的部分，因此我用比較大範圍的概念去概括較多的部分。遊戲中的物理運算通常因為盡量不給 CPU 太大的負擔，所以常常有簡化近似運算或是其他技巧性運算。所以我較難以分析叫細節得運算部分。</p>		
	So What ?	<p>哪些項目（步驟）小學生比較困難？</p> <p>我認為物理模擬的部分對於小學生來說是最難的，因為他們還沒有上過正式的物理課程，也未用如此難度的數學工具去分析物理問題，所以在這部分的拆解與抽象畫上會碰到一些困難。</p>		
	Now What ?	<p>要如何解決？</p> <p>物理的部分要多多利用生活中明顯常見具象的例子來說明，慢慢地示範以及教導，讓他們至少懂得大致的運作現象。</p>		
	期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？			
	希望之後逆向工程時我對運算思維的理解可以更清晰。			
指導老師 建議與回饋				
備註				

反思紀錄表

運算思維實作（以 Scratch 為例）－ 2

姓名 / 學號		劉子雍 / 108502523	年 / 月		2019 年 10 月 18 日
反思	What ?	<p>在閱讀學長提供的版本時，我最在意的（最想閱讀的）部分是甚麼？</p> <p>在閱讀學長提供的版本時，我最在意的是運算思維種類的分類，因為我不知道拆解、模式識別、抽象化等的詳細精確定義。導致我在寫學習單時，分類常常處很曖昧模糊的情況。另外我也好奇學長的內容與步驟是如何分開的，因為我在寫學習單時也常常不知道某部分應該分為一類或兩類。</p>			
	So What ?	<p>我想進一步了解、想進一步探討或是進一步蒐集相關資料作自我學習的部分是甚麼？</p> <p>我想要進一步了解有關於運算思維的個個種類的清楚分別以及詳細定義，如此我才能對於運算思維有更進一步的了解，而且也有助於將其運用在各個方面的分析與實作上。另外，我也想對於心智圖的製作有更進一步的了解，能讓自己在做心智圖分析時能有更好的成效。</p>			
	Now What ?	<p>對我看運算思維有什麼影響與改變？</p> <p>目前我覺得我對於運算思維的認識是非常模糊的，對於此方面的學習還有很大的空間。而在學習的過程中，多多認識、了解、分析、汲取他人的經驗也是非常重要的一環，使我們可以站在巨人的肩膀上。</p>			
			<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p> <p>希望之後學習單中的名詞的定義可以更清晰一點。</p>		
指導老師 建議與回饋					
備註					

反思紀錄表

各組分享討論交流

姓名 / 學號		劉子雍 / 108502523	年 / 月		2019 年 11 月 29 日
反思	What ?	<p>我們的服務對象是誰？到本周為止我觀察到我所接觸的小朋友們他們的上課情形與課堂互動如何呢？遇到甚麼特殊事件或是印象深刻的事情？遇到甚麼困難呢？</p> <p>我們服務的對象是南興國小，學生是四到六年級生。因為南興國小的學生們多數都互認識，甚至是同班，關係大部分都不錯。而且大部分的秩序都不錯，也很配合。不過他們有時可能會情緒過於激動稍微影響到課程。</p>			
	So What ?	<p>對於目前為止的教學準備還需要加強哪裡呢？我和孩子們的互動還有哪裡需要調整呢？我和合作機構師長的互動還有哪裡需要調整呢？我和小隊隊友的互動是否有甚麼需要自我改進的地方呢？</p> <p>在硬體方面，由於校方原本的 Arduino 配件就算豐富，Webduino 開發板出問題時也有一些備品可供替換，所以大致上沒有甚麼問題。我目前認為我們目前的團隊與小朋友們的關係還算不錯。校方的資訊老師相當的熱心，幫了我們相當多的忙，我們相當感謝他。</p>			
	Now What ?	<p>經過 11 / 29 的討論，我還想到了什麼新問題或是可能需要討論的議題？經過了這三周的合作與經歷，對我原本的規劃與想法有何影響與改變？</p> <p>目前課程的進度有稍微顯現落後的跡象，Webduino 基礎的程式撰寫以及配件等相關基礎知識的教學課程比想像中的佔更多得時間，所以可能會壓縮到之後的專題分組課程時間。而且我擔心他們上課時沒有學到太多的概念而是只學到表面操作，讓他們之後進行專題實作時面臨到許多的困難。</p>			
	<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p> <p>希望我可以多多練習在交流會議中發現他人和自己的優缺點，並且反思。</p>				
指導老師 建議與回饋					
備註					

反思紀錄表

合作交流討論會議

姓名 / 學號		劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 10 月 4 日
反思	What ?	<p>我所選擇的服務方案是甚麼？我對合作學校的初步認識是甚麼？觀察了合作機構的資訊教育教學現況與理念，我發現了甚麼？</p> <p>我們這組這次服務的是南華國小。雖然這所國小人數不多，每年及大約只有三十人左右。不過校方已經和資訊與服務學習課程合作多年，也有和其他組織合作舉辦類似課程的經驗。設備的部分要在場地勘查時再做確認。而大致的活動時程已有初步共識，課程在星期六，而一月時會舉辦成果展，也就是說或許要讓學生做出一定程度的成品。</p>		
	So What ?	<p>本次交流會議所見所聞帶給我什麼感想與思考？我學習到了什麼？對我有什麼意義？經過今日的學習，我想到了什麼新問題或是待解決的議題？</p> <p>我以前都就讀位於市區較大型的學校，所以我對於這樣子小型的國小比較感到陌生，不過看起來校方很努力推行各式活動，也讓我稍微放心。而在會議方面，我本身個性比較內向，所以在諸多會議場合常常沒辦法表現得很好，包括這次的會議。幸好校方的人都比較熱情，而我的組員也很努力，使得會議能夠順利進行。希望我以後能持續改正這項缺點。</p>		
	Now What ?	<p>本次交流會議所見所聞對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能再多做或是多學習甚麼什麼？對我看運算思維有什麼影響與改變？</p> <p>我看到了即使是偏鄉的小學校，但他們想要讓學生能夠參加活動精進自我的努力甚至比許多大學校要來的高。他們的這份熱情，也成為了我前進的動力之一。為了回饋他們的期待，我必須持續更努力、熱心舉辦這項課程。</p>		
		<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p> <p>我從小本性比較內向，希望之後可以在開會或是報告的時候練習改善這項缺點。</p>		
指導老師 建議與回饋				
備註				

反思紀錄表

場地勘查及聯絡

姓名 / 學號		劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 10 月 18 日
反思	What ?	<p>我們的聯絡窗口（合作學校的聯絡師長）是誰？經過前一次的合作會議，再進一步觀察合作學校之後我覺得他們可能需要的是甚麼？而我所選擇的服務方案是甚麼？</p> <p>我們對南興國小的聯絡窗口是教務主任，我們會經由 Line 群組與對方聯絡。會議後，我認為校方希望我們給予進一步的運算思維與相關應用課程。校方給予了我們很大的課程規劃空間，在與校方和阿佛學長討論之後，我們決定本課程共十課次，以 Webduino 為主軸，並會在先前做一些關於運算思維的練習，而之後會做專題以及成果展。</p>		
	So What ?	<p>經過今日的討論，我想到了什麼新問題或是待解決的議題？對於第一次（或活動前）的場勘與到校訪問，預計何時出動？會怎麼進行？</p> <p>在 10/8 的場勘之後，我們得以較清楚地了解校方可以提供的場地以及設備，也發現了一些可能的潛在問題。例如網路可能不穩定，平板等設備限制等。而我們這組將在 10/26 進行第一次上課，預計會先做上課模擬。</p>		
	Now What ?	<p>聽了別組同學的規劃與想法，對我原本的規劃與想法有何影響與改變？</p> <p>我發現許多組別給我們一樣都有使用 Webduino，而且我們這組似乎是第一個出隊，而且最晚結束的一組。而且在課後與別組討論中他們也提出關於我們的課綱是否對於小學生太困難之類的疑問，使我們重新思考課程的規劃。希望之後的課程可以順利進行。</p>		
	期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？			
	希望之後 Webduino 的教學可以順利進行。			
指導老師 建議與回饋				
備註				

反思紀錄表

第一週課程

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 10 月 26 日
照片簡述：教學過程（運算思維簡介）		照片簡述：教學過程（Blockly 程式小遊戲）	
			
反思	What ?	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>這次是這次營隊的第一堂課程，今天主要的內容為「運算思維的簡介」。這項主題對我們來說或許是一個比較困難的挑戰，不過我們仍然要教導學生這項重要概念。</p> <p>上半堂以比較輕鬆的類聊天方式進行，帶入一些例如「學習程式的動機」之類的議題。再加上以「間諜學生」為例子，說明我們如何做出一名假學生，以及所需材料為何，加深一些「運算思維」的想法。</p> <p>下半堂則是讓學生們遊玩「Blockly」這款程式小遊戲。除了讓他們將上半堂運算思維的想法付諸實行，更讓我們可以初步預估學生們的程度。</p>	
	So What ?	<p>在過程中，帶給我什麼感想與思考？學到什麼？對我有何意義？</p> <p>我從小的本性非常內向，因此不善與人打交道。在大學以前所參加類似的營隊籌辦活動，也都是擔任文書之類隱藏在幕後的後勤工作。但在這次，我自己必須親上火線。特別是對於大概只有十幾歲出頭的小朋友們交流，更是讓我充滿不確定性的恐懼。</p> <p>幸好這次的小朋友們大多不會太孤僻、也不會太躁動，讓我們處理的比較好。雖然我仍然很緊張，但仍然良好的撐了過去，算是一個重要的經驗。</p>	
	Now What ?	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>對於如何教導小朋友們，我幾乎完全沒有概念。以前頂多是教同學考卷或課本上的某一個題目而已，之前參加的教學性營隊的籌備也只擔任編輯講義的工作。而要真正舉辦一個教學性營隊，各種的規劃對我來說都是新的挑戰。</p> <p>我以前大多不喜歡我的老師的教課方式，想要改變這情況。但真正思考起來，以及面對現實情況時，常常是手足無措的。</p>	
			<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p> <p>希望以後可以讓我成為我會喜歡的老師。</p>
指導老師 建議與回饋			
備註			

反思紀錄表

第二週課程

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 11 月 9 日
照片簡述：教學過程 (IoT 應用討論)		照片簡述：教學過程 (IoT 應用討論)	
			
反思	What ?	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>今天我們主要介紹的是物聯網 (IoT) 的概念，一開始先是以聊天的方式開場 (順便讓上次沒來的灰灰 (林薇妮) 自我介紹)，從生活中的不便引入對於物聯網應用的發想。</p> <p>下半堂課則是向學校借十數臺平板玩 Kahoot!，題目主要是第一週及第二週的課內容，再加上一些有點挑戰的邏輯題。雖然題目有點瑕疵，不過學生們還是玩的不亦樂乎。</p>	
	So What ?	<p>在過程中，帶給我什麼感想與思考？學到什麼？對我有何意義？</p> <p>這次的 Kahoot! 是由我來製作的，也因此下半堂的 Kahoot! 時間也是由我來主持。才第二個星期就要我獨自在二十幾個人面前主持活動，讓我心生恐懼。幸好最後我撐著我快要跳出來的心臟，算是圓滿完成了這次的主持工作。</p>	
	Now What ?	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>在下半堂的 Kahoot! 時間，在施行活動的過程當中我也發現我設計的題目有些問題，讓我重新思考題目設計的方法。但我發現我很難去讓我自己模擬成一個沒看過題目和答案的十幾歲出頭的小學生，讓我對於一些題目的設計產生困擾。</p> <p>依照其他隊員的建議，決定之後座的 Kahoot! 題目要早點上傳連結讓大家確認、试玩，以避免不必要的錯誤。</p>	
			<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p> <p>希望以後主持類似活動的時候可以表現得更好，設計題目時也要謹慎、再三確認，避免錯誤。</p>
指導老師 建議與回饋			
備註			

反思紀錄表

第三週課程

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 11 月 16 日
照片簡述：教學過程（電流、電壓概念講解）	照片簡述：教學過程（Webduino 網站登入操作）		
			
反思	What ?	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>經過了兩課次的運算思維教學與訓練，我們終於進入了我們這次營隊的主角——Webduino Smart 開發板。不過在進入 Webduino 的操作之前，我們必須先講解一些基本的電流、電壓概念。我們是不讓學生們接觸困難艱澀的物理定律，而是以比喻現實生活中的其他現象幫助想像。</p> <p>講完了 Webduino 的簡介及歷史後，我們隨即進入 Webduino 網站登入操作的部分。但因為一些技術性原因而困擾了很久。</p>	
	So What ?	<p>在過程中，帶給我什麼感想與思考？學到什麼？對我有何意義？</p> <p>我們預先請南興校方的資訊老師先幫我們準備好學生們的 Google 帳號，已備之後的 Webduino 課程需要。但在實際進行當中，因為帳號及密碼告知傳送的問題、初次登入需驗證的問題、有人忘記密碼的問題等等，而嚴重耽擱了課程的進度，用了一整節課來登入。這大概是我們第一次遇到課程進度嚴重耽擱的情形。</p> <p>另外，有學生表示過長的理論講述（電流、電壓概念講解）讓他很痛苦、很無聊，也是一個必須檢討的點。</p>	
	Now What ?	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>這次的課程進度算有點拖延，這表示以後的課程郭話可能必須作出部分的微調。以後的課程規劃也必須要考慮各種突發情況的發生，以及其應變措施才行。</p> <p>為了顧及全班的進度，要讓課程的難易度盡量保持在中等，如果不能做到就不要勉強。</p>	
			<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p> <p>希望原本規劃的課程的進度可以確實完成，也希望下次遇到類似的突發事件時可以處理得更好。</p>
指導老師 建議與回饋			
備註			

反思紀錄表

第四週課程

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 11 月 23 日	
照片簡述：教學過程（三色 LED 燈電路連接講解）	照片簡述：三色 LED 燈們集體怪死事件之現場獨家照片曝光			
				
反思	What ?	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>今天的上半堂課為了補足上個課次所遺留下的進度問題，以及對電路相關概念的再複習，我們教了三色 LED 燈電路連接操作。其中較這個的另外一個原因是因為現階段仍不需寫程式，只要 Webduino 接上電即可。在這次的課程中有無數無辜的三色 LED 燈意外死亡。</p> <p>下半堂為了減少接電路的麻煩，我們直接使用 Webduino 開發板上的三色共陰 LED 燈。並試著讓小朋友們寫一些簡單的程式。</p>		
	So What ?	<p>在過程中，帶給我什麼感想與思考？學到什麼？對我有何意義？</p> <p>今天我們的進度總算穩定了一些，但為之後的進度壓力開始有一點擔心了。</p> <p>在這次的課程中，我們因為偷懶加上沒經驗，省略了三色 LED 燈電路中的串聯電阻，而導致大量的紅色以及綠色燈泡（四十幾顆）瞬間當場燒壞，幾乎沒有一顆紅色抑或綠色燈泡倖存。</p>		
	Now What ?	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>以後再使用操作配件時應該要相多多做功課，依照 Webduino 官方或配件提供商官方提供之使用說明來操做，以減少更多無辜的配件遭遇不測。幸好這次大量燒毀的是相對比較廉價的 LED 燈，要不然損失可能難以估計。</p>		
			<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p>	
			<p>希望我們之後要小心謹慎，不要再破壞掉珍貴的器材配件了。</p>	
指導老師 建議與回饋				
備註				

反思紀錄表

第五週課程

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 11 月 30 日
照片簡述：教學過程（感測器概念講解）		照片簡述：教學過程（專案分組）	
			
反思	What ?	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>今天我講教授的內容以感測器為主。上半堂我們介紹了常見的超音波測距器，並以蝙蝠的例子說明。下半堂我們右教導另一個感測器——光敏電阻，並且嘗試將以上兩個感測器結合，試著讓小朋友們在程式中使用簡單的邏輯判斷以及參數調整。</p> <p>另外，我們在課餘時間讓他們自己分好了之後專案實作的分組。</p>	
	So What ?	<p>在過程中，帶給我什麼感想與思考？學到什麼？對我有何意義？</p> <p>每次專注講一個配件，並且之後將之前講過的東西結合應用的感覺和反應還不錯，或許以後可以多多嘗試此方法。</p> <p>另外，這次課程的重頭戲之一——分組，則是進行的有點崎嶇。因為我們原本並沒有太詳細說明之後的活動進行規則，所以他們在自由分組的時候秩序變得有點亂，並且很難恢復，讓我們很挫折。但幸運的是，大家都認識，而且感情似乎大都滿融洽的，所以分組時沒有發生那些什麼不太好的事情。</p>	
	Now What ?	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>我們發現只要進行讓學生從椅子上離開的活動，場面的秩序便變得難以掌控，並且恢復不能。所以我們應該考慮一下往後是否盡量減少可能有這樣狀況的活動，或是讓他們的資訊老師或校長在現場（經實測，非常有用）。我們也應該學習如何管控秩序。</p>	
		<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p> <p>希望我們能學習到如何好好的管控秩序，不讓類似失序的狀況再次發生。</p>	
指導老師 建議與回饋			
備註			

反思紀錄表

第六週課程

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 12 月 7 日
照片簡述：Lv.999 大魔法師很受歡迎	照片簡述：震驚！這塊 RFID 板造成廣大轟動，原因竟是……		
			
反思	What ?	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>今天我們上課以來第一次的雨天（後記：唯一一次），但我們沒有經費請晴女過來。</p> <p>這次我們延續上次上課策略，上半堂教授蜂鳴器，除了要一個人慢慢將它們從二十幾個套件盒的深處翻出來，基本上沒有什麼問題，不過這些蜂鳴器似乎有一些技術性的問題，需要為服修改一下程式才可以正常運作。</p> <p>下半堂我們原本打算上 RFID 板，但是因為我們當天將 RFID 板從二十幾個套件盒的深處翻出來後才發現他竟然是沒有針腳的，所以我們換成語音朗讀功能的使用以及 Google 試算表連接的簡介以及示範。最後在稍微講一下專案以及成果發表的事情。</p>	
	So What ?	<p>在過程中，帶給我什麼感想與思考？學到什麼？對我有何意義？</p> <p>當發現套件和裡的 RFID 板沒有針腳而不能用時，我們都很緊張，擔心拖延了進度，或是備課不完全。而且當時再備課並準備其他感測器有來不及。幸好我們急中生智，使用不需要配件的功能來教學，成功的化解了這場危機。雖然我們的課程規劃以及進度又被打亂了，但至少課程順利地進行下去了，算是不幸中的大幸。</p>	
	Now What ?	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>之後我們使用任何配件時，都必要清楚且仔細觀察物件地情況並記錄，要不然如此地情況想必會再次發生。當初我們清點器材時，只認知到有 RFID 板，但沒有仔細確認情況，確實是我們的疏失。</p> <p>另外，這次的危機處理算是滿成功的，是一個很重要的經驗。</p>	
		<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p>	
		<p>希望我們可以記得之後要詳細檢查器材的狀況。</p>	
指導老師 建議與回饋			
備註			

反思紀錄表

第七週課程

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 12 月 14 日
照片簡述：教學過程 (Kahoot! 實作回顧)		照片簡述：教學過程 (專案發想、規劃並分享)	
			
反思	What ?	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>從今天開始，我們就進入了專案實作的部分。在上半堂時，我們首先使用 Kahoot! 題目的方式讓他們複習之前四次 Webduino 課程的重要內容，加強他們的印象。</p> <p>下半堂開始讓之前已經先分好的各個組別開始發想他們的專案題目內容，我們會心提供一些之前已經先預備好的一些想法宮他們做參考，也介紹專案題目發想的主要流程。之後讓他們組員間自由討論，而我們則從旁輔助。最後再讓各組上臺分享他們的題目給大家。</p> <p>經由再再的修改推翻，這次課程總算順利地完成了每一組專案题目的訂定。對於之後的專案實作課程有莫大的助力。</p>	
	So What ?	<p>在過程中，帶給我什麼感想與思考？學到什麼？對我有何意義？</p> <p>依照這次以及前一次的反應看來，小朋友們的確很喜歡玩 Kahoot! 呢。果然有意點競爭性的小遊戲才是王道嗎？</p> <p>專案發想的部分，我原本擔心他們會被我們所提供的範例題目所束縛住，但沒想到小朋友們的創意很好，有許多不錯的想法。讓我也開始好奇感嘆以前的我是否也能如此？他們的想法，再加上我們基於現實的部分調整，各組都提出了不錯的題目。</p>	
	Now What ?	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>我發現我經常低估這些學生的能力，我或許不應該這樣子，因為我小時候就很討厭這樣子的大人。為甚麼會變成這個樣子呢？我也不清楚。總之，我果然變成了我所討厭的大人了呢。</p> <p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p> <p>希望經過這次的營隊之後，我們也可以從這些小朋友身上學習他們的優點。</p>	
指導老師 建議與回饋			
備註			

反思紀錄表

第八週課程

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 12 月 21 日
照片簡述：教學過程（專案詳細內容規劃）		照片簡述：教學過程（專案實作）	
			
反思	What ?	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>在專案題目想好了之後，今天我們先讓他們構思專案詳細的規劃，包括所需器材、程式流程等等。之後便正式開始專案實作的部分。我們四個人都忙的焦頭爛額。有的人準備分發零件，其他人則是巡迴各組去引導學生們，解決他們的問題。</p> <p>之後因為專案的進度過於著急的關係，我們研判必須要加課，否則無法趕上成發的時間。所以我們預計之後會與小方討論加課事宜。</p>	
	So What ?	<p>在過程中，帶給我什麼感想與思考？學到什麼？對我有何意義？</p> <p>在做專案時，與之前的課程內容有很大的不同，各個件之間的關係更加地複雜，電路接線以及程式撰寫地難度大大地增加了，導致了小朋友們莫大地困擾以及阻礙。這才讓我們注意到，我們之前地教學比較注重在 Webduino 開發板以及其它形形色色的配件介紹，而比較忽略了程式設計以及其思考技巧的部分，算是較大的敗筆。但是為了顧及課程的進度，這也沒辦法，的確是項痛苦的取捨。</p>	
	Now What ?	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>實際下去輔導才發現許多之前不曾、不能、或難以注意到的問題，也發現我對於 Webduino 確實有許多不熟的地方。我的確會時常這樣，許多事情埋頭下去了之後，才會發現許多困擾的問題。因此在這次的課程中，我感覺我們也成為了學生，與小朋友一起學習。</p>	
		<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p> <p>希望專案的實作進度可以的趕得上成果發表會。</p>	
指導老師 建議與回饋			
備註			

反思紀錄表

第九週課程

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2019 年 12 月 28 日
<h1>真的是太忙了，忘了拍照片。</h1> <h2>抱歉。</h2>			
反思	What ?	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>今日主題：「做專案」，結束。</p> <p>這次的課程我們請學生及校方們準備一些紙箱以及寶特瓶讓他們可以裝飾、包裝、以及架構自己的作品，我們也帶了一些美工工具備用。</p> <p>另外，有關於額外加課的事情，在我們與校方的初步討論之後，我們預定在 1 月 11 日（沒錯，就是投票日）額外加課，來彌補專案的進度。</p>	
	So What ?	<p>在過程中，帶給我什麼感想與思考？學到什麼？對我有何意義？</p> <p>我想了想，有些人經常會說他們的專案市面上到處都是，或是 Google 上隨邊搜尋都有，沒有新意。但是，重新發明輪胎未必是件壞事。畢竟有些時候，沒發明過輪胎，確實不知道輪胎是圓的，也不知為何而圓。</p>	
	Now What ?	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>輔導小朋友們做專案時，會發現因為我的溝通能不好，因此會不常去努力與學們溝通直到他們懂。但這也造成我的溝通能力一直下降，的的確確是一個惡性循環。</p>	
		<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p>	
		<p>希望專案可以做的讓我們滿意，也可以讓學生們滿意。</p>	
指導老師 建議與回饋			
備註			

反思紀錄表

第十週課程

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2020 年 1 月 11 日
照片簡述：教學過程（專案實做）		照片簡述：教學過程（專案分享報告預演）	
			
反思	What ?	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>今日主題：還是「做專案」，結束。</p> <p>我們今天一定要把各組的專案都給做完，要不然我們就完蛋了。因此，我們四個人上半堂拚命的在各個組別里趕工，要在成果發表前把專案完成。</p> <p>另外，我們在下半堂講解了成果發表會的大致流程、工作、型態，並請他們準備簡單的報告，來介紹它們各組的專案作品。上下的時間我們讓各組輪流上臺進行專案發表，做為幾天之後的成果發表會的預演。</p> <p>而在今天我們也向學校確認、規劃了較詳細的成果發表會流程。</p>	
	So What ?	<p>在過程中，帶給我什麼感想與思考？學到什麼？對我有何意義？</p> <p>我們終於完成了他們各組的專案，感覺我們比學生們還要累的多。以前聽說老師教課比學生上課還要累，這似乎是真的。</p> <p>在這次的專案實作中，時間壓力真的是太趕了。導致我們必須刪減許多並非做不到，而只是比較麻煩、比較耗時間的部分。讓我覺得這之中難免有些缺憾，不知道學生們會不會有這種感覺呢？</p>	
	Now What ?	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>總共拚了實實在在十週，學生們終於完成了他們專案。他們會有成就感嗎？我好奇。我倒是希望他們可以將這件事看的重一點，畢竟這是自己費時間精力所成就的證明。而且在成果發表會時，會在學校師生及家長面前發表。我後來覺得這樣或許有點過分，畢竟這只是我的一廂情願、他們的十個週末，應該以他們為重。但我仍遐想不止。</p>	
		<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p> <p>希望之後成果發表能夠圓滿成功，大家可以能很開心。</p>	
指導老師 建議與回饋			
備註			

反思紀錄表

成果發表會

姓名 / 學號	劉子雍 / 108502523	年 / 月	2020 年 1 月 16 日
照片簡述：學生分組專案報告		照片簡述：部分與會人員等	
			
反思	<p>What ?</p>	<p>今天印象最深的是？看見了什麼？聽到了什麼？接觸了什麼？</p> <p>這是這個學期的服務學習的最後一次出隊活動——成果發表會，來總結這十個星期以來的營隊課程。成果發表會訂在下午一時到二時之間，總共約四十分鐘——也就是一節課的時間。其活動預定主要內容是：簡介及總結營隊內容、學生分組專案報告、演示、觀眾投票、以及頒獎。</p> <p>因為中央大學已經放寒假了，宿舍也關門了，所以為了方便我們選擇十點半在中壢火車站集合，大約十一點半到達南興。校方人員還幫我們裝了些營養午餐來吃，讓我們回想起了國中小學時吃營養午餐的美好回憶。</p> <p>之後的成果發表會中，雖然活動時間拖延的有點嚴重，刪減掉了一些流程，但最終還是算順利的完成了，也標誌著這一次服務學習的結束。</p>	
	<p>So What ?</p>	<p>在過程中，帶給我什麼感想與思考？學到什麼？對我有何意義？</p> <p>在這次成果發表會的過程中，其中一個讓我滿驚訝的是：原本上星期六預演時沒什麼準備的組別，在我們沒有太特別提醒的情況之下，竟然都準備了稿子。這部份讓我真的覺得他們有把這次的成果發表會放在心上，說實在的讓我有些感動。不過對另一個現實方面來說，也不幸拖延了活動流程。</p>	
	<p>Now What ?</p>	<p>這些經驗對我看事情、看世界、看自己有什麼改變？對自我認知有什麼改變？我能做什麼？</p> <p>從十個星期前課程開始，到現在成果發表會結束了；從以前的不太了解，到今天有一個算是完成的專案作品。帶給了我一種有始有終的充實感，不知道學生們是否也會感到這種感覺。</p> <p>不管如何，這次的營隊終於結束了，我認為會是我人生中重要的一次經驗。</p>	
		<p>期待自己下一次想要努力與精進的地方是什麼？</p>	
		<p>希望我們下次舉辦類似的營隊活動時可以認真檢討這次的缺點，並予以改進。</p>	
<p>指導老師 建議與回饋</p>			
<p>備註</p>			

服務學習訪談紀錄 〈表格可自行延伸〉

訪談時間	
訪談地點	
參加人員	服務學習出訪人員：
	機構受訪人員：
訪談目的	
【本次訪談內容與重點記錄】	
<p>1. 初訪記錄重點：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 服務學習內容與範圍確認 (2) 服務對象(人數與背景)與聯絡人資訊確認 (3) 交通方式確認 (4) 服務服務時間確認 (5) 對象單位可提供資源(軟硬體、是否有經費支援)與環境確認 (6) 服務成效評估方式 (7) 下次討論事項 <p>2. 其他訪談重點</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 本次討論事項 (2) 結論與執行方式 (3) 下次討論事項 	
下次訪談日期	

「資訊與社會服務」課程學習自我評估問卷

親愛的同學您好：

本問卷的目的是為了瞭解您在這學期所修習的「資訊與社會服務」課程中所參與的服務學習活動的學習成效，以作為持續推動與改進本課程實施方式的依據，本問卷所得到的資料僅作為本課程改進之用，請您能用心與真實地填答，謝謝！

吳穎滷 老師

下列問題是為了瞭解您對於參與過的這學期「服務學習課程的課程實施成效」的感受，請按您的同意程度圈選適當的數字。數字越大表示同意程度越強。(例如：6為最同意)

學習與服務成效請按您的同意程度圈選 1~6 適當的數字。	非常不同意	很不同意	不同意	同意	很同意	非常同意
1. 我覺得自己在這門課學習到很多「與我的科系專長相關」的專業知識。	1	2	3	4	5	6
2. 我覺得自己在這門課學習到很多「志工服務的相關」知識。	1	2	3	4	5	6
3. 我覺得自己在這門課學習到很多如何服務他人、關懷他人的相關知識。	1	2	3	4	5	6
4. 我覺得自己在這門課學習到如何自我反思。	1	2	3	4	5	6
5. 我覺得自己在這門課進行服務的時候，我很盡心盡力去服務。	1	2	3	4	5	6
6. 我覺得自己在這門課進行服務的時候，真的幫助了一些人。	1	2	3	4	5	6
7. 我覺得自己在這門課進行服務的時候，真的幫忙解決一些問題。	1	2	3	4	5	6
8. 我覺得自己在這門課進行服務的時候，得到別人了很好的回饋。	1	2	3	4	5	6

對於「服務學習內涵認知」之影響	非常不同意	很不同意	不同意	同意	很同意	非常同意
1. 我覺得這門課讓我對「服務學習」更加瞭解。	1	2	3	4	5	6
2. 我覺得這門課讓我更清楚知道服務學習中的「服務」與「學習」這兩個面向如何相輔相成。	1	2	3	4	5	6
3. 我覺得這門課讓我更清楚知道「如何用我自己的科系專長」去服務他人。	1	2	3	4	5	6

對於「服務學習的態度」與「行為意願」之影響	非常不同意	很不同意	不同意	同意	很同意	非常同意
1. 我覺得這門課增加了我對服務學習的正向看法。	1	2	3	4	5	6
2. 我覺得這門課讓我覺得服務學習是有意義的。	1	2	3	4	5	6
3. 我覺得這門課讓我很肯定服務學習的價值性。	1	2	3	4	5	6
4. 我覺得這門課讓我更想去服務他人。	1	2	3	4	5	6
5. 我覺得這門課讓我更願意參與社會服務。	1	2	3	4	5	6
6. 我覺得這門課讓我想要從事課程以外的社會服務。	1	2	3	4	5	6
7. 在修習完這門課之後，我還有從事課程以外的社會服務。	1	2	3	4	5	6

「軟實力」培養	非常不同意	很不同意	不同意	同意	很同意	非常同意
1. 我覺得這門課加強了我的「領導統御能力」。	1	2	3	4	5	6
2. 我覺得這門課加強了我的「問題解決能力」。	1	2	3	4	5	6
3. 我覺得這門課加強了我的「組織建構能力」。	1	2	3	4	5	6
4. 我覺得這門課加強了我的「表達溝通能力」。	1	2	3	4	5	6
5. 我覺得這門課加強了我的「團隊合作能力」。	1	2	3	4	5	6
6. 我覺得這門課加強了我的「職涯規劃能力」。	1	2	3	4	5	6
7. 我覺得這門課加強了我的「國際宏觀能力」。	1	2	3	4	5	6
8. 我覺得這門課加強了我的「自我管理能力」。	1	2	3	4	5	6
9. 我覺得這門課加強了我的「想像開發能力」。	1	2	3	4	5	6
10. 我覺得這門課加強了我的「創新思考能力」。	1	2	3	4	5	6

【本問卷到此全部結束，再次感謝您的協助。】

服務單位滿意度調查

單位（學校）：_____ 督導期間起訖：_____ ~ _____
 服務學習學生姓名：_____

請根據學生在貴單位的服務表現，在下列的評量項目給予合適的分數，並加上您的建議與鼓勵。

	非常差	需改進	普通	好	很好	非常好	整體建議與鼓勵
服務精神與態度	1	2	3	4	5	6	
出席狀況及參與度	1	2	3	4	5	6	
專業能力與學識	1	2	3	4	5	6	
人際關係協調能力	1	2	3	4	5	6	
其他：_____	1	2	3	4	5	6	

- 本表是否可影印給學生供參考 是 否 督導簽章：_____
- 如果您有任何疑問，請與指導老師「網學所吳穎滄老師(0932-985117)」，或「胡秋明助教(0978-627028)」，非常感謝。

服務單位滿意度調查

單位（學校）：_____ 督導期間起訖：_____ ~ _____
 服務學習學生姓名：_____

請根據學生在貴單位的服務表現，在下列的評量項目給予合適的分數，並加上您的建議與鼓勵。

	非常差	需改進	普通	好	很好	非常好	整體建議與鼓勵
服務精神與態度	1	2	3	4	5	6	
出席狀況及參與度	1	2	3	4	5	6	
專業能力與學識	1	2	3	4	5	6	
人際關係協調能力	1	2	3	4	5	6	
其他：_____	1	2	3	4	5	6	

- 本表是否可影印給學生供參考 是 否 督導簽章：_____
- 如果您有任何疑問，請與指導老師「網學所吳穎滄老師(0932-985117)」，或「胡秋明助教(0978-627028)」，非常感謝。

服務滿意度調查

單位（學校）：_____ 服務期間起訖：_____ ~ _____

服務學習學生姓名：_____

請根據學生在貴單位的服務表現，由單位督導協助引導，在下列的評量項目填入合適的分數，並加上建議與鼓勵。

	非常差	需改進	普通	好	很好	非常好	我最想要對他說的話
他在教我（或陪伴我）時很有耐心	1	2	3	4	5	6	
他教會我許多電腦和資訊的相關知識	1	2	3	4	5	6	
他讓我想要更努力學習電腦和資訊的相關知識	1	2	3	4	5	6	
他和我說話時讓我覺得開心和放心	1	2	3	4	5	6	
我希望他能繼續教我們	1	2	3	4	5	6	

- 本表是否可影印給學生供參考 是 否 督導簽章：_____
- 如果您有任何疑問，請與指導老師「網學所吳穎油老師(0932-985117)」，或「胡秋明助教(0978-627028)」，非常感謝。

服務滿意度調查

單位（學校）：_____ 服務期間起訖：_____ ~ _____

服務學習學生姓名：_____

請根據學生在貴單位的服務表現，由單位督導協助引導，在下列的評量項目填入合適的分數，並加上建議與鼓勵。

	非常差	需改進	普通	好	很好	非常好	我最想要對他說的話
他在教我（或陪伴我）時很有耐心	1	2	3	4	5	6	
他教會我許多電腦和資訊的相關知識	1	2	3	4	5	6	
他讓我想要更努力學習電腦和資訊的相關知識	1	2	3	4	5	6	
他和我說話時讓我覺得開心和放心	1	2	3	4	5	6	
我希望他能繼續教我們	1	2	3	4	5	6	

- 本表是否可影印給學生供參考 是 否 督導簽章：_____
- 如果您有任何疑問，請與指導老師「網學所吳穎油老師(0932-985117)」，或「胡秋明助教(0978-627028)」，非常感謝。

指導老師與課程助教回饋

姓名：_____ 服務期間起訖：_____ ~ _____

請根據學生課程中的表現，在下列的評量項目給予合適的分數，並加上您的建議與鼓勵。

	非常差	需改進	普通	好	很好	非常好	整體建議與鼓勵
服務精神與態度	1	2	3	4	5	6	
出席狀況及參與度	1	2	3	4	5	6	
專業能力與學識	1	2	3	4	5	6	
人際關係協調能力	1	2	3	4	5	6	
其他：_____	1	2	3	4	5	6	

指導老師/課程助教簽章：_____

指導老師與課程助教回饋

姓名：_____ 服務期間起訖：_____ ~ _____

請根據學生課程中的表現，在下列的評量項目給予合適的分數，並加上您的建議與鼓勵。

	非常差	需改進	普通	好	很好	非常好	整體建議與鼓勵
服務精神與態度	1	2	3	4	5	6	
出席狀況及參與度	1	2	3	4	5	6	
專業能力與學識	1	2	3	4	5	6	
人際關係協調能力	1	2	3	4	5	6	
其他：_____	1	2	3	4	5	6	

指導老師/課程助教簽章：_____