

# 桃園市108學年度五權國小魚菜互動共好的美麗風景教學計畫

## 壹、課程設計理念

### 一、從學生的學習經驗發想主題

有一天打掃生態池附近的六年級小朋友看著志工阿姨打撈水蘊草、大萍及布袋蓮時，認為這些水生植物如果是空心菜或者是筊白筍，甚至是番茄時，我們的午餐的菜色又更豐富了。其中也有小朋友也說：「對啊！去年放暑假時，我鄉下阿公來我家住了一陣子，覺得我們住在都市好無聊，不像鄉下有田園可以種菜，每天看著花果蔬菜，心情真是愉快。於是我們全家就透過 YOUTUBE 影片學著在樓頂與陽台種菜種花，有水耕，也有土耕，不僅可以美化風景，又可以吃到自己種的蔬果，真是太高興了。」老師說：各位同學在三四年級的課程裡分別了學習「種蔬菜」、四年級「水生家族」，你們覺得蔬菜跟水生動物可以生活一起嗎？學生們你一言我一語的，「可以啊！我們的生態池裡頭水生植物長得太茂盛，阿姨還要撈起來呢！」、「我們家陽台的水耕盆裡頭就有大肚魚及孔雀魚啊！而且越養數量越多。」看著學生對於蔬菜與水生動物越來越有興趣，而且也具備相關的知識，於是老師就想要與學生一起進行「魚菜互動共好的美麗風景」的主題課程，師生一起探索耕種的各種方式、水生動物與蔬菜之間的關係，以及如何建構一套魚菜共生系統分享給其他同學。

### 二、體驗、探索與思辨的學習歷程

學習自然科學的精神在於對周圍環境的好奇與需要來觀察與探究各種現象與變化，並透過科學方法來體驗與探索，進而解決生活中的問題與改善環境與生活。如果仔細觀察，在環境意識抬頭的社會裡，魚菜共生是一種正在推廣的養殖方式之一，目前在各大風景區、百貨公司或是都市農耕等，都可以看到經過設計後，與環境和諧共處的耕種方式，因此與學生的生活密切相關。課程從體驗與探索出發，讓學生能於校園、生活環境中接觸與探究魚菜共生系統。繼而透過影片引導，讓學生透過個別思考、合作討論與共同發表，展現群體思辨的習慣與能力。在學習活動歷程中，教師藉由發表、觀察、實作、紀錄單與作品，了解學生的學習狀態，以評估與協助學生的學習，並作為下個教學活動的參考。本主題以魚菜共生系統的實作發表作為總結性評量，以此了解孩子在此單元所習得的知識、技能與態度。

### 三、呼應核心素養的說明

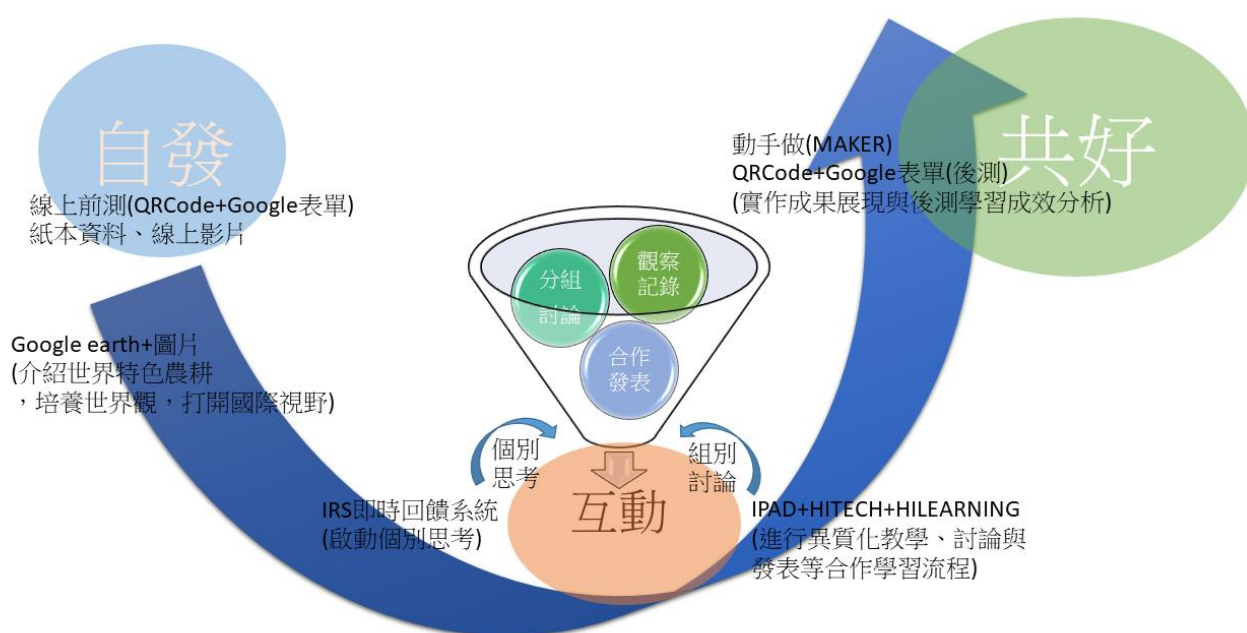
本課程引導學生透過體驗、探索活動認識魚菜共生的特性與系統的建置及對於環境的影響；教師透過提問引導學生針對有興趣的活動持續探究，交付學生學習任務，促使學生表達自己的想法與感受，並發展觀察、紀錄等探究事理的能力；利用數位載具平板電腦分組合作學習發表對魚菜共生的理解，呼應「B2 科技資訊與媒體素養」。此外，讓學生練習感官觀察、練習分類歸納，學習整理概念，引導「A2 系統思考與問題解決」。在活動歷程中，學生能與學習夥伴分

享、討論，一起分工合作完成任務，呼應「C2 人際關係與團隊合作」。

#### 四、融入智慧教育模式

本課程融入網路科技與行動載具之運用，以「自發-互動-共好」為課程設計與發展的目標。例如以 google 表單作為了解學生先備知識之前測工具，引發自動學習之動機；以 IRS 即時回饋系統作為學生個人運思過程的診斷工作；以 IPAD 結合網奕 HITECH PBL 軟體引導學生互動與合作；最後再以實地觀察、創新 Maker 及 google 表單後測，綜合學習成效。

貳、課程架構（含主題、活動、目標、學習對象年級、學習活動名稱、評量等，以及這些要素的關係）



魚菜互動共好的美麗風景課程教學U型思考流程圖

主題	單元	活動名稱	學習脈絡	活動學習目標 (對應學習表現 說明的標號)	關鍵提問
魚菜 互動 共好	認識 傳統 農耕	分享 種植 蔬菜	看見生態池被撈起的水生植物，引發對蔬菜種植方式的	ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些	三年級時大家曾經學過「種蔬菜」，你有親手種植蔬菜

的美 麗風 景	與魚 菜共 生	的經 驗與 了解 食安 與環 境問 題	疑問與好奇心，回憶起種植蔬菜的舊經驗並實際到校園利用感官探索蔬菜的種植成果。 無法分辨蔬菜的安全性，引起探討種植健康又安全蔬菜的動機。	改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。	的經驗嗎?你覺得那是一件容易的事嗎?請和大家分享你的心得。
		比較 不同 種植 方式 的優 缺點	1. 透過實際蔬菜的辨別與教師提供資料的研讀，觸發學生探討不同種植方式對農作物與環境的影響，並以分組討論的方式，透過平板電腦歸納與整理，分享心得與感想。 2. 透過 google earth 軟體介紹當地地形，以對應其農耕特色。	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。	請各組同學進行不同農耕方式優缺點的報告，可以由同組其他同學進行補充與修正，並邀請其他各組同學進行詢問，並請負責的組別進行回答。
		導入 魚菜 共生的 理念	提供各種不同種植蔬菜元素的圖卡，讓學生依照討論之結果，建置各組的魚菜共生系統，並能完整的說明。	pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。	教師發下各種不同的物品卡，並詢問學生魚菜共生系統的建置需要哪些重要的物品?哪些是不需要的?為什麼? <b>學習單活動:</b> 請各組互相討論並透過上一題的物品卡，排列成一組魚菜共生系統。

校園傳統土耕與校園魚菜共生系統初探	討論慣行農法缺點並加以改進	播放糧食短缺、慣行農法農藥使用影片與食安問題影片，並歸納其缺點，思索改進之道。	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。	如果建置魚菜共生系統，有沒有可能改善以上的缺點？我們將同學們分成六組分別討論四個主題，請同學們分別舉出我們建置的魚菜共生系統可以改善缺點的方法
	農園體驗學習	參觀學校「耕愛農園」及魚菜共生系統之後，相互討論、拍照並完成學習單。	pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	1. 我們農園種植的蔬菜是健康無毒的蔬菜嗎？您認為傳統土耕的蔬菜比較健康，還是魚菜共生系統的蔬菜？為什麼？ 2. 你們覺得魚菜共生系統的魚長得怎麼樣？如果你是小魚兒，你會希望我們給您布置怎麼樣的家？
	魚菜共生系統實作與創新	系統運作與維護及魚菜共生構造	了解魚菜共生的系統並「動手做」建置簡易魚菜共生系統，思索系統不足與改進之道。	ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。

## 參、課程內容

領域/科目	自然與生活科技		設計者	林文勝、劉佳惠、薛錫鴻
實施年級	六年級		總節數	共 3 節，120 分鐘
單元名稱	魚菜互動共好的美麗風景			
設計依據				
學習重點	學習表現	ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因	核心	<b>A2 系統思考與解決問題</b>


	<p>為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。</p> <p>tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。</p> <p>po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。</p> <p>pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。</p> <p>ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。</p>	<p><b>素養</b></p> <p>E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。</p> <p>自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。</p> <p><b>A3 規劃執行與創新應變</b></p> <p>E-A3 具備擬定計畫與實作的的能力，並以創新思考方式，因應日常生活情境。</p> <p>自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。</p> <p><b>B2 科技資訊與媒體素養</b></p> <p>E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。</p> <p>自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。</p>
學習內容	<p>INa-III-9 植物生長所需的養分是經由光合作用從太陽光獲得的。</p> <p>INa-III-10 在生態系中，能量經由食物鏈在不同物種間流動與循環。</p> <p>INc-III-9 不同的環境條件影響生物的種類和分布，以及生物間的食物關係，因而形成不同的生態系。</p>	<p><b>C2 人際關係與團隊合作</b></p> <p>E-C2 具備理解他人感受，樂於與人互動，並與團隊成員合作之素養。</p> <p>自-E-C2</p>

	<p>INd-III-1 自然界中存在著各種的穩定狀態；當有新的外加因素時，可能造成改變，再達到新的穩定狀態。</p> <p>INe-III-13 生態系中生物與生物彼此間的交互作用，有寄生、共生和競爭的關係。</p> <p>INf-III-4 人類日常生活中所依賴的經濟動植物及栽培繁殖的方法。</p> <p>INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。</p>	<p>透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。</p>
議題融入	環境教育 生命教育	
教材來源	自編教材 康軒出版社	
教學設備/資源	簡易魚菜共生系統 觸控螢幕、平板電腦、網路影片、智慧課程軟體與 google 地球。 寶特瓶、發泡煉石…等魚菜共生 DIY 實作器材。	
課程目標		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解目前全球環境與糧食相關議題。</li> <li>2. 分辨不同農耕方式的作業方式與對環境的影響。</li> <li>3. 認識魚菜共生系統的原理與功能。</li> <li>4. 體驗與探索魚菜共生系統和傳統農耕不同的作物栽種模式並思索改進之道。</li> <li>5. 建構簡易的魚菜共生系統</li> </ol>		
運用之學習策略		
(包含動機策略、後設認知策略、思考策略、一般性學習策略、領域/群科/學程/科目特定的學習策略)		
<p>一、動機策略:透過影片、實物與環境布置，激發學習動機。</p> <p>二、學思達教學法:透過自學-思考問題(教師提問)-小組討論-師生問答-教師統整的教學模式，多面向的問題導向學習，提供學生合作互動、思辨、討論與發表的機會。</p> <p>三、後設認知策略:鼓勵同組同學與他組同學在發表時進行問題的回饋，藉以培養思考、調整與精進討論品質的機會，開創學習新風貌，培養學生思辨探索的學習習慣。</p> <p>四、閱讀理解策略:透過紙本資料的提供與 google 表單的設計，融入閱讀理</p>		

解策略，建立學生自學的系統，進行學生個別學習能力的理解，以便進行差異化學習與輔導。

五、融入智慧學習活動:透過網站提供學習素材、google 表單進行前測，再加上智慧學習軟體 Hitech 套裝軟體搭配 IRS 即時回饋系統，以學生為本位，進行各種互動學習。另以 google 地球之運用，拓展學習視野。

### 教學活動設計

教學活動內容及實施方式	時間分配	評量
<p>第一節課認識傳統、特色農耕與魚菜共生</p> <p>生</p> <p>一、準備活動</p> <p>(一)環境布置:學校建置兩座簡易魚菜共生系統。</p> <p>(二)事先發下三下「種蔬菜」、四下「水生家族」及本單元中有關不同耕作模式的紙本資料，請學生自行在家預習並透過網路 google 表單進行前測，以了解學生的先備知識程度。</p> <p>(三)分組方式:3 人一組。</p> <p>(四)學習載具:分配平板及 IRS 即時回饋系統。</p> <p>(五)實作器材:寶特瓶、發泡煉石、菜苗與孔雀魚。</p> <p>二、引起動機</p> <p>(一)三年級時大家曾經學過「種蔬菜」，你有親手種植蔬菜的經驗嗎?你覺得那是一件容易的事嗎?請和大家分享你的心得。(老師呈現前測結果並說明)</p> <p>老師能透過挑人功能，隨機請同學分享心得。</p> <p>(二)你可以分辨出老師手上的蔬菜哪一把是有機蔬菜，哪一把不是有機蔬菜嗎?學校營養午餐中的蔬菜是屬於哪一種?</p> <p>三、發展活動</p> <p>(一)探討不同的農耕技術</p> <p>1. 請將你自己在家閱讀有關不同農耕方式</p>	<p>2 分</p> <p>3 分</p> <p>2 分</p> <p>10 分</p>	<p>1. 能透過自學，閱讀文本並利用網路與載具進行前測。</p>  <p>2. 學生勇於發表個人種植蔬菜的經驗。</p> <p>3. 學生可以仔細檢視外包裝、查看蔬菜表面或提出透過抽樣檢驗等等。</p> <p>4. 能透過分組合作學習，分配工作、</p>

的心得與同學分享。

2. 老師操作軟體將不同農耕技術的畫面傳給不同的組別。

3. 老師發下學習單，每兩組討論一個特色農耕主題，一組負責畫記並歸納重點，另一組則分辨負責該組特色農耕的優缺點，並將結果上傳與報告。最後，由老師引導各組進行報告與討論。

耕種方式	優點	缺點
蘭嶼水芋田		
日月潭浮嶼		
鴨稻共生		
傳統土耕(慣行農法)		

4. 各組同學進行報告時，可由同組其他同學進行補充與修正，並邀請其他各組同學進行詢問，由負責的組別進行回答。

5. 教師引導學生進行綜合歸納與整理。

#### (三)發下魚菜共生紙本資料

1. 教師播放魚菜共生影片並發下魚菜共生系統的圖卡，並詢問學生魚菜共生系統的建置需要哪些重要的物品?哪些是不需要的?為什麼?(透過 IRS 搶權回答)

2. 教師請學生將上一題需要用到的圖卡剪下來黏貼至空白紙上，並連結起來，繪製成系統圖，並以平板電腦拍照並上傳給老師。

3. 請各組一起進行魚菜共生系統圖的分享。

#### 四、統整活動

教師分析、歸納學生發表的結果，說明現代農耕雖然能夠達到高效率的農產量，同時卻也帶給環境難以復原的傷害，且受到污染的農作物也會對人體產生不良的影響，因此，運用魚菜共生原理，友善對待環境，種出有機健康的蔬菜，吃出健康，真是一舉數得。

專注討論並進行成果發表。

6 分

5. 同一組別同學可以即時進行後設認知，補充同組報告同學之不足，並有雅量接受其他同學之指正。

6. 看完魚菜共生介紹影片之後，可以認識系統各部分之功能，並繪製系統圖。

3 分

10 分

7. 能了解不同農耕方式的優缺點，激起種植健康蔬菜的動機。

4 分

<p>第二節課校園傳統土耕與魚菜共生系統初探</p>		
<p>一、引起動機</p>		
<p>播放糧食短缺、慣行農法農藥使用影片與食安問題影片，藉以加強學生學習透過不同方式，耕種健康蔬菜的動機。</p>	8分	1. 能理解糧食與食安的問題。
<p>二、發展活動</p>		
<p>在前一節課同學們分別了解不同農耕方式的優缺點，這一節課我將討論如何透過我們的努力來改正缺點。</p>	15分	
<p>1. 我們歸納慣行農法的農耕方式大概有以下幾項缺點：</p>		
<p>(1)過度使用化學肥料 (2)過度使用農藥 (3)病蟲害影響農作物生產力 (4)汙染環境</p>		
<p>2. 播放魚菜共生系統的功能</p>		
<p>如果建置魚菜共生系統，有沒有可能改善以上的缺點？我們將同學們分成六組分別討論四個主題，請同學們分別舉出我們建置的魚菜共生系統可以改善缺點的方法，並將討論結果拍照上傳給老師。</p>	12分	2. 各組能充分討論並提出魚菜共生系統的對應功能。
<p>3. 請同學們分組分別參觀學校「耕愛農園」及魚菜共生系統之後，相互討論、拍照並回答以下問題：</p>		
<p>(1)我們耕愛農園種植的蔬菜健康嗎？您認為傳統土耕的蔬菜比較健康，還是魚菜共生系統的蔬菜？為什麼？</p>		
<p>(2)你們覺得魚菜共生系統的魚長得怎麼樣？如果你是小魚兒，你會希望我們給您布置怎麼樣的家？</p>		3. 各組能仔細觀察並能分辨不同農耕的成果，共同完成學習單。
<p>三、綜合活動</p>		
<p>基於以上的討論，學校耕愛農園作為學</p>	5分	4. 能充分討論農場

<p>生體驗學校小農夫的場域，從土壤、育苗、種植到照顧等等，都需要詳細的規劃與確實的執行。而魚菜共生系統試運當中，有很多細節要特別注意。例如水質的管理、魚兒種類的挑選、虹吸系統的留意與菜苗生長狀況的紀錄等等，都考驗著學生對魚菜共生的理解與執行力。</p>		<p>實際運作與工作細節，並理解「誰知盤中飧，粒粒皆辛苦」的真義。</p>
<p>學生能體會農夫的辛勞，「誰知盤中飧，粒粒皆辛苦」。</p>		
<p>第三節課魚菜共生系統實作與創新</p>		
<p>一、引起動機</p> <p>播放同學們實際探索耕愛農園與魚菜共生系統影片。藉以鼓勵小朋友認真與投入的精神。</p>	<p>2分</p>	<p>1. 透過影片觀摩，看到同學間認真的學習及同學間互動的可貴。</p>
<p>二、發展活動</p> <p>1. 深入了解魚菜共生的系統：</p> <p>(1) 認識魚菜共生系統三大主角——魚、生菌、菜。</p> <p>(2) 介紹如何讓系統中產生有益的生菌——硝化菌。</p>	<p>5分</p> <p>5分</p>	<p>2. 能把學校魚菜共生系統與實際認知的系統進行比較分析，並提出看法。</p>
<p>(3) 我們建置的魚菜共生系統完備嗎？有沒有缺點？還需要怎麼改善？</p> <p>(4) 魚菜共生系統零件取得便利，也可使用資源回收物品製作。</p>	<p>5分</p>	
<p>2. 建置簡易魚菜共生系統</p> <p>(1) 分組進行魚菜共生簡易系統組裝。</p> <p>(2) 於寶特瓶內以發泡煉石鋪介質床，完成後，加入水，種植菜苗，細心照顧。</p>	<p>8分</p>	<p>3. 能準備環保回收物品創作魚菜共生系統。</p>
<p>3. 團體討論自己建置的魚菜共生系統，可以讓魚與水互動與共好嗎？如何改進？</p> <p>(1) 魚與水如何互動？</p> <p>(2) 魚與水有共好嗎？如果沒有，該怎麼辦？</p>	<p>10分</p>	<p>4. 各組動手建置簡易的魚菜共生系統並思索魚水互動共好之道。</p>
<p>三、綜合活動</p>		

1. 教師整合學生的意見進行綜合說明：

魚菜共生系統是一種源自古老與傳統的種植技術，例如桑基魚塘的作法與一般生態池的經營管理，其理念與魚菜共生相符合，至於改善後的傳統土耕、日月潭浮嶼、蘭嶼水芋田、苑裡的鴨稻共生或非洲奈及利亞的氣耕都值得嘗試與探討，找出最適合我們耕種的方式。唯有從環境保護、食安與健康著眼，找出最經濟有效的方式，從本身做起，透過各種健康的種植與養殖技術，建立鄉村與都市農耕新風貌，讓地球永續發展，人類健康生活，才是我們積極努力的目標與方向。

3. 引導學生進行課程的後測：

<https://forms.gle/28rWnBA2ptzvFRr69>

5. 能理解從本身做起，選擇一項耕作方式，種植健康有機蔬菜，成為環境保護新尖兵。

6. 透過後測，進行學習成果分析並擬定個別教學計畫。



參考資料：

實施歷程：照片配合文字說明，並可說明公開授課後專業回饋之內容。



透過 GOOGLE EARTH 認識世界 學生透過平板進行分組討論 學生實際進行魚菜共生的觀察



1. 引起動機，透過實物，提高學習樂趣。
2. 運用 IRS 即時回饋系統，了解學生學習狀況。
3. 透過分組發表，進行討論成果的分享。

#### 肆、教學影片網址連結

2 0 分 鐘 精 華 版 影 片	<p> <a href="https://drive.google.com/file/d/1E-b3U185hdavQCG3ByIYpCUs1AflcNZU/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1E-b3U185hdavQCG3ByIYpCUs1AflcNZU/view?usp=sharing</a>  <a href="https://youtu.be/5FbZOAQADxw">https://youtu.be/5FbZOAQADxw</a> </p>
一 節 課 完 整 版 影 片	<p> <a href="https://drive.google.com/file/d/1Irg2VKBcv8OFDzbI5uqHFptyOIpzR20Y/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1Irg2VKBcv8OFDzbI5uqHFptyOIpzR20Y/view?usp=sharing</a>  <a href="https://youtu.be/cTd3Q3F6tq8">https://youtu.be/cTd3Q3F6tq8</a> </p>