



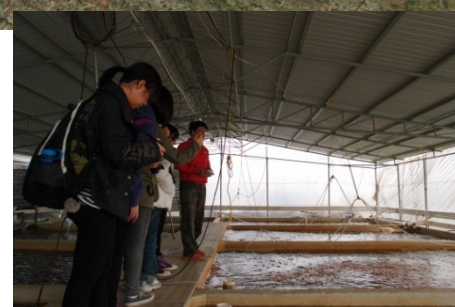
香港聯合國教科文組織協會



中華基金中學

2012/2013 可持續發展教育學程 - 環境

如何使本地養魚業可持續發展



組員：

周子琳 (S. 3D)

許思敏 (S. 3D)

關穎雪 (S. 3D)

文晴 (S. 3E)

負責老師：

何麗薇老師

吳愷晴 (S. 3D)

吳芷澄 (S. 3D)

翁曉珊 (S. 3D)

彭國怡 (S. 3E)



目錄

1. 研究背景 - 什麼是可持續發展?	2
2. 研究目的	5
3. 研究方法	6
4. 香港的漁塘	
4.1 漁塘歷史及運作	8
4.2 香港漁塘位置分佈	10
4.3 香港漁場的運作	12
5. 漁塘怎樣配合可持續發展?	14
6. 個案分析 - ATTIS 生態科技中心	20
7. 結論及建議	28
8. 鳴謝	31

1. 研究背景

什麼是可持續發展？



根據聯合國環境發展世界委員會的報告，可持續發展是：

「既能滿足我們現今的需求，又不損害子孫後代能滿足他們的需求的發展模式。」（《我們的共同未來》，一九八七年）

在香港，行政長官在《一九九九年施政報告》中清楚闡述，若我們要把香港建設成世界級都會，使香港成為一個整潔、舒適、足以自豪的美好家園，我們需要從根本上改變觀念。市民、商家、政府決策局和部門都應該通力合作，一起實踐可持續發展。簡單說，對香港而言，可持續發展的涵義就是：

- 在追求經濟富裕、生活改善的同時，減少污染和浪費；
- 在滿足我們自己各種需要與期望的同時，不損害子孫後代的福祉；
- 以及
- 減少對鄰近區域造成環保負擔，協力保護共同擁有的資源。

（《一九九九年施政報告》）

換句話說，根據可持續發展的概念，我們要改變觀念，使經濟及社會發展與保護環境的需要全面融合。政府和社會各界人士也需要攜手合作，為香港建設可持續發展的未來。

可持續發展就是經濟、社會及環境三方面的協調和統一。

人類須在發展中的同時講求經濟效率，追求社會公平及關注環境和諧，最終達到各方面的全面發展。

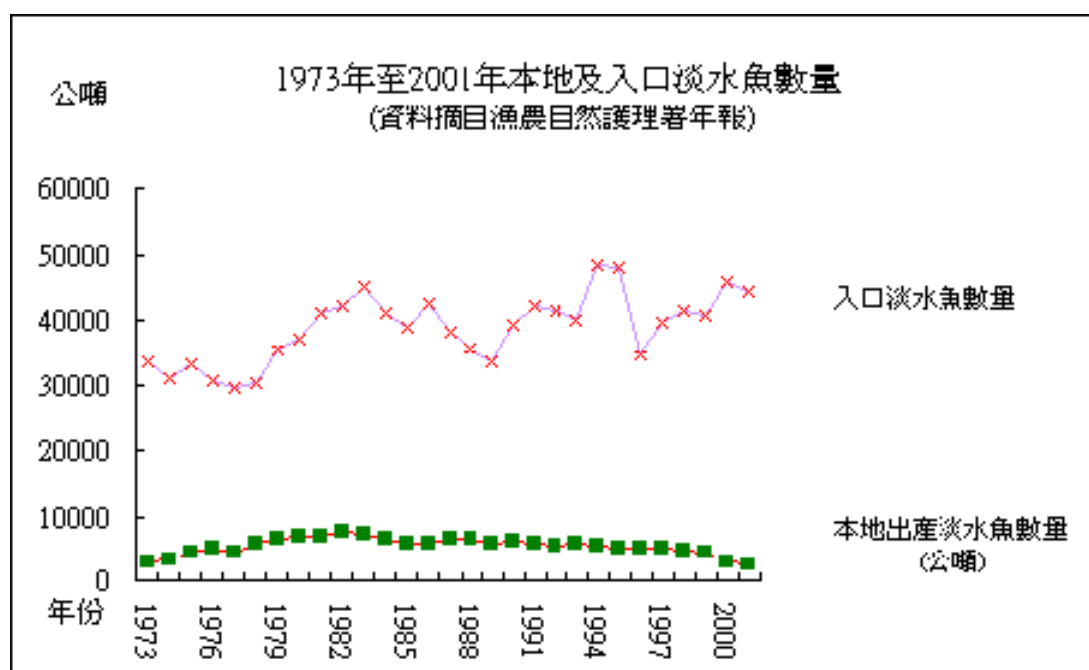
可持續發展的概念有助解決日益嚴重的環境問題，例如全球暖化、海洋污染等。雖然這個概念源於環境保護問題，但卻超越了單純的環境保護，將環境問題與社會其他方面的發展結合，是一個全面的策略達到可持續發展的方法。

香港養魚業在開埠已開始發展，從十九世紀至一九三八年，主要是以養殖淡水魚為主，而魚塘主要是以人手圍築而成，大多集中在元朗墟附近，主要養殖烏頭。四、五十年代，大量內地難民湧入香港，當中具養魚技術的人才推動本港淡水魚養殖業的發展。當時大多數都是內陸的淡水魚塘，依靠附近的淡水水源飼養食用魚。

自五十年代中期，漁農自然護理署開展魚塘養殖的研究，淡水養殖技術得以改進，尤其是混養技術逐漸成熟，加上引進大型推土機用以建造魚

塘，令魚塘更堅固，能抵禦每年雨季的洪澇。因此，養魚業得以蓬勃發展，魚塘的位置亦由內陸擴展至后海灣沿海地區，逐漸取代原有的基圍及鹹水稻田，於八十年代成為經濟效益最高的陸地運作方式之一。魚塘的總面積亦由 1954 年的 186 公頃增加至 1986 年的 2130 公頃，魚塘養殖業到達其黃金期。

八十年代中期至今，香港政府致力新市鎮的發展，而經濟亦開始轉型，加上內地改革開放，廉價的淡水魚輸入本港，嚴重衝擊本港的淡水養殖業，令本港的淡水魚價大幅下降。魚塘面積更下降至 2004 年的 1026 公頃。



資料來源：http://www.conservancy.org.hk/conser/fishpond/fishpond_economic.htm

2. 研究目的

而就本探究計劃而言，我們希望透過實地考察；研究本地漁塘的生產運作模式，分析本地漁塘對香港社會和經濟層面所作出的貢獻、並它對環境所帶來的正面影響和要持續發展本地漁塘的生產運作模式當中所帶來的限制。

同時希望為本地漁塘對於香港可持續發展的角色作出中肯的評估，並且在最後為本地漁塘如何對未來香港可持續發展的貢獻提出一些可行的建議。

3. 研究方法

為了探討研究本地漁塘的生產運作模式，分析本地漁塘對香港社會和經濟層面所作出的貢獻、並它對環境所帶來的正面影響和要持續發展本地漁塘的生產運作模式當中所帶來的限制。

我們分別在 2013 年 1 月 19 日訪問 ATTIS 生態科技中心負責人蔡易衡先生，及在 2013 年 1 月 26 日到位於天水圍的漁塘作實地考察，考察重點於 ATTIS (陸地養魚計劃)，當中並拍攝了不少有關 ATTIS 生態科技中心日常運作流程的圖片以作研究參考。

另外，我們亦嘗試參考一些本地相關網站資料，例如長春社網頁、世界自然基金會網頁及其他有關本地魚塘的報刊報導，從而加深對本地漁塘業的了解。

2013 年 1 月 19 日訪問 ATTIS 生態科技中心負責人蔡易衡先生。



2013 年 1 月 26 日到位於天水圍的漁塘作實地考察。



4. 香港的漁塘

4.1 漁塘歷史及運作

香港魚塘的歷史

(1) 香港開埠初年 -

已有淡水魚養殖的記錄

(2) 19 世紀至 1938 年 -

- 1 魚塘主要是以人手圍築而成
2. 集中在元朗墟附近
3. 主要養殖烏頭

(3) 40 年代至 50 年代初期 -

因有具養魚技術的人才的內地難民湧入香港，推動本港淡水魚養殖業的發展。

(4) 50 年代中期至 80 年代初期 -

1. 因有政府部門開展魚塘養殖的研究，淡水養殖技術得以改進，尤其是混養技術逐漸成熟。
2. 加上引進大型推土機用以建造魚塘，令魚塘更堅固，能抵禦每

年雨季的洪澇。

3. 魚塘的位置亦由內陸擴展至后海灣沿海地區，逐漸取代原有的基圍及鹹水稻田。
4. 魚塘的總面積亦由 1954 年的 186 公頃增加至 1986 年的 2130 公頃，魚塘養殖業到達其黃金期。

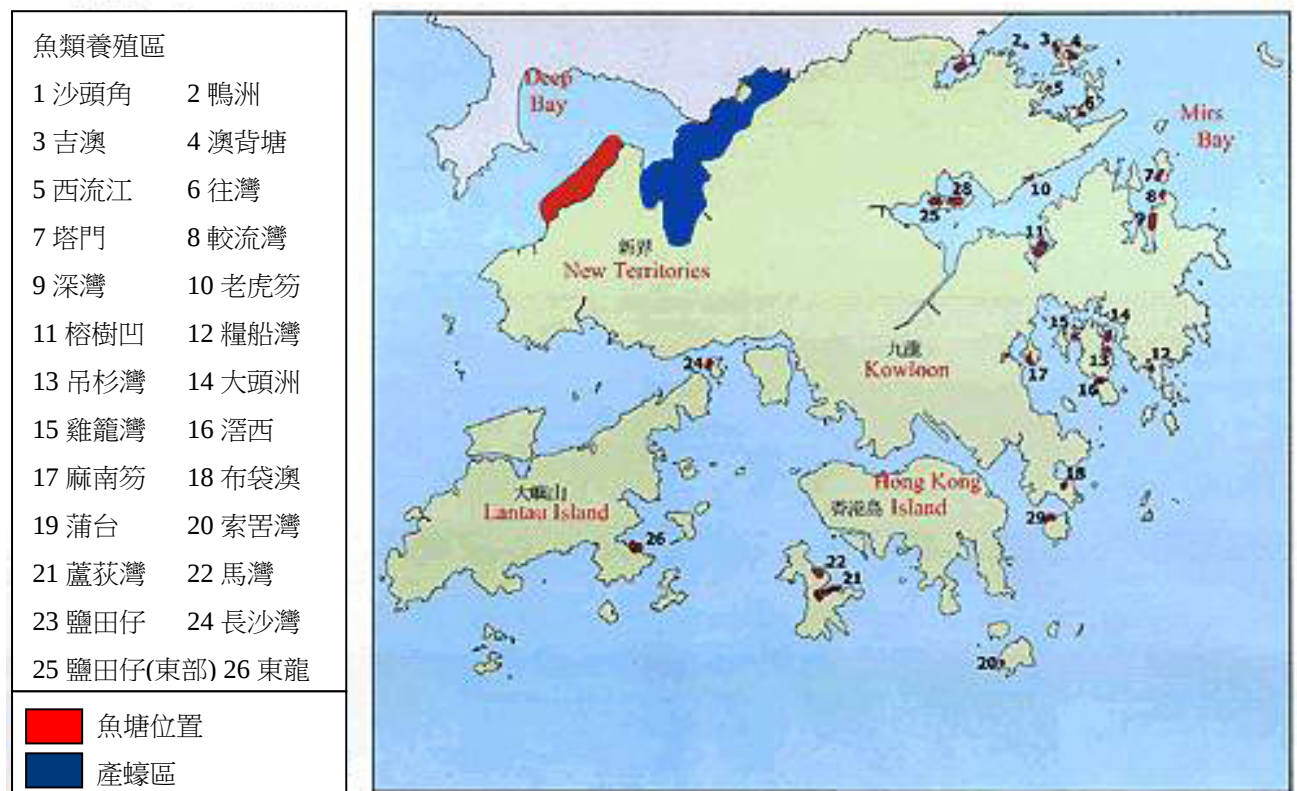
(5) 80 年代中期至今 –

1. 香港政府致力新市鎮的發展，而經濟亦開始轉型。
2. 加上內地改革開放，廉價的淡水魚輸入本港，嚴重衝擊本港的淡水養殖業，令本港的淡水魚價大幅下降。
3. 魚塘面積更下降至 2004 年的內陸魚塘所佔面積約 1026 公頃，生產約 1980 公噸淡水魚，價值約 3300 萬元。但香港的內陸養魚業現正開始萎縮。

4.2 香港漁塘位置分佈

香港漁塘分佈

香港魚類養殖區、魚塘及產蠔區



上圖取自二零一二年十一月十九日，由上圖可見魚塘集中在新界西北部。

內陸淡水魚養殖業集中在新界西北部大都集中在元朗、錦田、上水、天水圍等地，

如元朗南生圍、上水虎地坳村的五個魚塘、鄰近米埔自然保護區的后海灣的魚塘等等。

現時，僅存的魚塘多數在「濕地保育區」¹及「濕地緩衝區」²內並只容許有限度的發展。部分在拉姆薩爾濕地內的私人魚塘仍然在運作中。

註 ¹「濕地保育區」位於天水圍濕地公園。

²「濕地緩衝區」意在彌補因天水圍新市鎮發展而失去的濕地，位於元朗豐樂圍。

4.3 香港漁場的運作

由於魚塘是堤圍圍著來養魚的地方，魚塘內的水通常是不流動的，所以魚塘內需要“打氣”機器，每日為魚苗及魚兒提供氧氣；另外，由於養魚戶亦需要每日提供飼料給魚塘內的魚兒，所以魚塘是一處需要投放資源來飼養魚類的地方，這和『基圍』的運作模式有些不同。

養魚戶通常在二月至四月放魚苗(魚苗通常是在香港水域沿岸捕捉或從鄰近國家購買)，十月起至來年三月間捕撈收成兩次；收成時，養魚戶通常都會將魚塘內的水抽出，方便捕撈塘內的漁獲，俗稱『清塘』。清塘後會任由塘泥暴露於陽光下，藉此殺菌，稱為『曬塘』。由於曬塘後塘泥的礦物質受氧化，令再注入的淡水變酸。養魚戶通常會在塘底和塘壁加入石灰，以降低魚塘的酸度。



圖為曬塘情景。

大部分魚塘採用「混合養殖法」，同時養殖草食性及雜食性的魚種，利用不同魚類的不同棲息習性、水深喜好、進食及生活習性，使不同種類和同種類但不同年齡的魚在同一魚塘內飼養，充分利用魚塘空間，得到最大的經濟效益。然而，但隨著新界地區都市化，魚塘面積逐漸縮減。

資料來源：思匯政策研究所：香港水產業現況及可持續發展潛力報告書

5. 漁塘怎樣配合可持續發展?

由於香港人越來越注重健康飲食，中產家庭大多選擇有機或香港製造的食物，價錢貴一點也沒關係。因此對本地出產的淡水魚有一定的信心，在質量上有一定的保證，例如較少使用抗生素或激素，運輸時間也較短，因此雖然本地淡水魚的批發價較內地輸入的淡水魚昂貴，但對部份零售商及消費者仍有一定吸引力。漁塘就是養殖淡水魚的最佳地方，以「優質養魚場」品牌出售的魚產。只要提高漁塘的生產力，售賣魚獲的收入應該足夠給漁民生活。所以，讓漁塘可持續發展，其實亦可以提升它的經濟效益。

為了增加淡水漁塘的經濟效益，大部份魚塘已經採用鰱魚、鯉魚、鰻魚、鯪魚、金山鰻或烏頭混合的養魚方法，藉著不同魚的不同棲息習性、水深喜好、進食及生活習性，讓不同種類和同種類但不同年齡的魚在同一魚塘內一起飼養，充分利用漁塘的空間，得到最大的經濟效益。

魚戶通常在二月至四月放魚苗，十月起至來年三月間捕撈收成兩次，但近年有些養魚戶已採用多次放養和捕撈的運作方式，加快現金回套，以減低投資的風險。



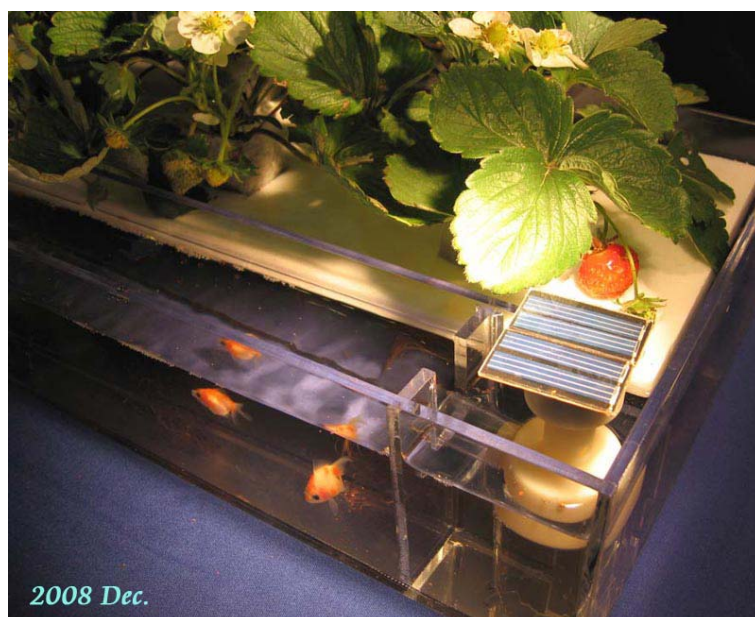
楊氏水產就是一個成功例子，它位於米埔擁有超過 40 個魚塘，從 50 年代已開始飼養塘魚，是全港最大的塘魚優質養魚場之一，楊氏主打烏頭、有機寶石魚和龍躉，勿以為養魚只是定時放糧這麼簡單，要養出一條高品質魚，要花大量時間和心機。楊氏水產不僅是漁護署合資格的優質魚場，他們更設立自家品牌，出售優質魚類。



除了出產漁獲賺取收入，有些漁塘會增辦遊團，既可增加漁塘收入又可讓市民親身體驗落塘用竹桿打魚、散網、起網、捉魚。例如元朗錦秀花園隔鄰的大生圍，是香港最早期、出產淡水魚最豐盛的漁村之一，他們首創的漁民生活體驗旅程，結合漁塘、欣賞濕地生態、觀鳥、漁民生活全體驗的深度旅遊。

資料來源：<http://www.conservancy.org.hk/conser/fishpond.htm>
http://www.ecotravel.hk/tourTR_0000035_b5.html

魚菜共生

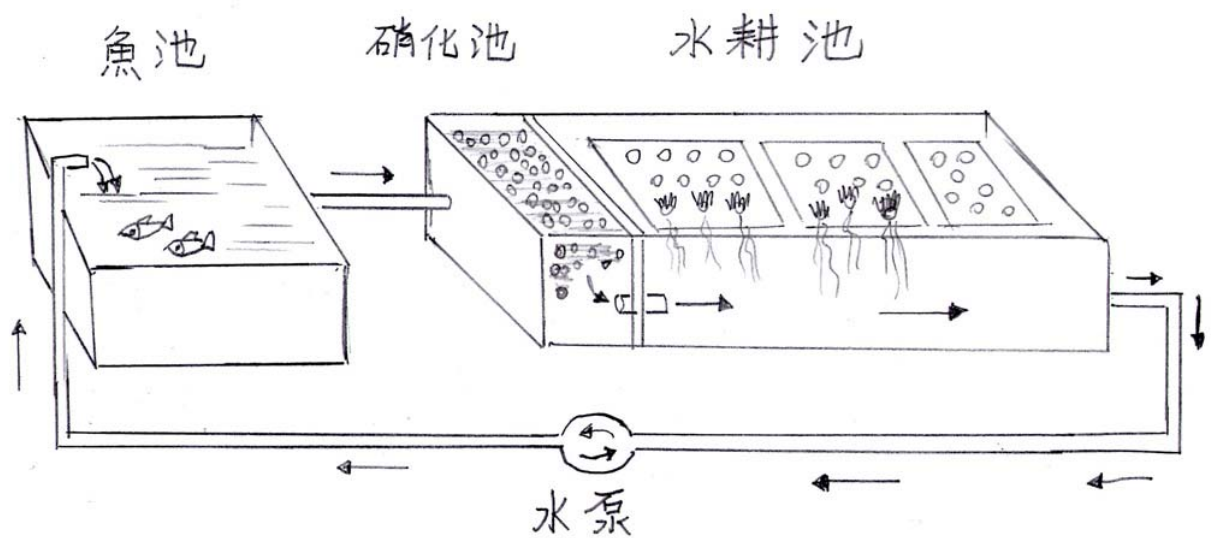


魚菜共生 (Aquaponics) 就是將魚類與蔬菜水果結合，共同生長的應用設施，其原理是利用魚的排泄物，經由抽水機送到有硝化作用的蔬菜水耕池，其中的水中懸浮物 (Suspended matter) 與有機大分子 (Organic Macromolecule)，經硝化菌 (Nitrifying Bacteria) 等益菌 (Probiotics) 的轉化為營養小分子後，供給植物的水根吸收，經光合作用促使植物成長，同時也淨化了水質，循環回魚池供給魚類健康的生長環境，這種利用水循環交換的設備，使兩種生物互惠合作生長的方式，稱為魚菜共生。而 **Aquaponics** 是一個現代因應環保，而發展出的可再生 (可持續發展) 的最新生態科學。

如果以太陽能為水循環動力的來源，更加符合了可持續發展型生態 (Sustainability)，也是當前全球所重視挽救地球生態的流行趨勢。

又如果能在台灣各小學的校園內廣泛推動這個理念，建設簡易的“太陽能魚菜共生”更能保育與傳承台灣美麗生態的一面。

* 簡圖說明：魚菜共生的施行原理(魚+細菌+植物)





世界各地實施魚菜共生的參考照片：

資料來源：<http://www.solar-i.com/aqpon.htm>

6. 個案分析 - ATTIS 生態科技中心



訪問當日情況。



漁塘實地考察。

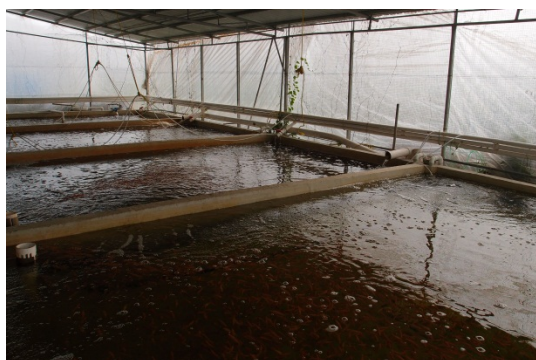
以傳統的深海捕魚形式捕獲漁產其實是不配合可持續發展的模式，原因是部分稀有的海產會被過度捕撈而變成絕種。另外，在深海裏所捕獲的魚產可能含有不少有毒的重金屬物質例如砷(Arsenic)、銅(Copper)、鉛(Lead)等，令進食這些海產者出現胃痙攣、肝臟和腎臟受損、神經系統受損以至腎臟癌。

ATTIS 生態科技中心在生產漁產過程中以配合可持續發展的模式為目標，使用以下的模式：

(1) 使用「陸地養魚」模式而非傳統漁塘的養魚模式，即在平地上興建一個簡單漁塘，可以在室外或室內興建；並且可以避免好像清理傳統漁塘而需要「清塘」或「曬塘」，需要犧牲約三個月的產魚時間，可以大大提高生產利潤。



參觀室內漁塘。



塘內有不少肥美的魚。

(2) **使用魚菜共生 (Aquaponics) 飼養模式**：就是將魚類與蔬菜水果結合，共同生長的應用設施，其原理是利用魚的排泄物，經由抽水機送到有硝化作用的蔬菜水耕池，其中的水中懸浮物 (Suspended matter) 與有機大分子 (Organic Macromolecule)，經硝化菌 (Nitrifying Bacteria) 等益生菌 (Probiotics) 的轉化為營養小分子後，供給植物的水根吸收，經光合作用促使植物成長，同時也淨化了水質，循環回魚池供給魚類健康的生長環境。另外，漁塘內的系統也可以對塘內水溫及供氧量作出調節，避免塘內魚類因水溫或水合氧量過低而出現皮膚病或死亡。



水循環系統設施。



(續)水循環系統設施。

這種魚菜共生的模式可以利用植物生長來淨化漁塘的水質，故此不用加入額外的化學物質以作消毒，既減低了飼養成本，又可以減低魚類因吸入有害物質而導致死亡的風險。此外，這個循環的供水系統可以在使用有限的水資源之餘，亦同時供應魚類飼養及植物種植的需要。另一方面，漁塘的水質的改善亦可以提高魚產品質，例如在漁塘內加入適量海水可調節魚塘鹽度，抑制水藻生長，使烏頭魚肉質結實。

因此，這飼養模式所產生的食物（包括魚產和蔬菜）是非常配合可持續發展，因為在生產食物的過程中既可以減少對環境的污染及對水資源的消耗，而魚產在這生產模式下的質量也得到提升（在此漁塘魚類的存活

率一般為 85%；而傳統漁塘約為 50%)，故此漁產的收入也獲得明顯的提升，也加強了生產者持續投資以優化改良飼養技術的意欲。同時，市民也可以享用較優質的海產而受惠於此飼養技術。



場內茁壯的農作物。

(3) 漁塘使用的飼料也是由收集回來的廚餘加入酵母菌 (Yeast)，經過十四天加工形成魚糧。此方式可以協助城市處理大量廚餘問題，而這些廚餘也可以為魚塘提供大量飼料。因應飼料可以在本地大量生產 (或使用附近農地的禽畜糞便加工發酵形成有機魚糧)，可以減低需要從外地輸入飼料而引致消耗運費及運送過程對交通和環境的負面影響，而這些剩餘的物質便可以形成多元產值。(不需要花費額外地方和金錢處理上述廢物，物質可能轉化成養魚業非常有用的物料，並且使用魚菜共生系統同時增加植物產品生成，可以減少環境污染之餘也可以帶來可觀的經濟收益。)



將廚餘製成環保魚糧。

(4) 漁塘內的微生物其實是維繫漁塘裡生態平衡之一重要生物，因為漁塘裡的魚類在不進食魚糧（因生病緣故）時，吸收微生物是維持牠生命，這可以避免因魚類在魚塘內死亡而導致水質變差。另外，在漁塘內的過濾系統中也種植了一些真菌，也需要微生物作糧食以維持生長之餘亦可以淨化水質，這樣便可以減少因開動過量的紫外光燈殺菌而消耗電源（漁塘內設有紫外光燈消毒裝置），變相可以減少化石燃料消耗及減低溫室氣體排放，可以減緩全球暖化。



供真菌居住的寄居物，成本效低。



大學科研供真菌居住的寄居物，價高但效率更佳。

(5) ATTIS 生態科技中心可以在政府的協助和宣傳推廣下發展「生態旅遊」，向本地及外地遊客宣傳發展產業而不破壞環境：例如提升漁產質量時不使用加入抗生素等破壞生態環境的飼養方法，以免漁塘的有害細菌增加，降低漁塘水的質素令漁塘不適合再養魚而引致漁塘荒廢。雖然使用配合可持續發展的生產方式比破壞環境的生產方式獲得較少的利潤，但因應配合可持續發展可以發展多元化的產業，例如發展「生態旅遊」，可以吸引本地及外地遊客以帶動漁塘附近地區的經濟發展，遊客可以藉着直接觀賞漁產的生產過程而直接向生產商購買產品，從而減少被批發商「賺差價」而要用較高價格購買優質漁產，同時亦會保障生產商透過直接商品交易去賺取合理利潤，免卻被批發商「剝削」。此外，並藉着「生態旅遊」以教育遊客以至全港市民珍惜得來不易的漁農產品、尊重漁農生產者和其獨有的生產方式對社會的貢獻，及維持重要環境生態系統平衡和保護環境的重要性。



附近環境優美。

7. 結論及建議

傳統漁業的生產會受着許多因素而受到限制，特別是因應新界西北部機建發展（如興建廣深港高鐵香港段工程）而令不少魚塘附近的自來水供應斷絕或受污染，繼而大幅減少魚產使魚業生產者蒙受極大損失。

ATTIS 生態科技中心引進的「陸地養魚」模式可以令漁產量不受機建發展的影響，可以按既定目標產出指定產量以減少損失。同時它使用**魚菜共生**飼養模式便可以把魚塘所產生的廢物和微生物引進植物的生產中，從而減少對生態的破壞及因處理廢物而要使用額外的能源消耗，符合保護環境的原則。另外魚塘因有充足的過濾系統可以令飼養的水長期保持潔淨，以降低用水量，並可以調節水的鹽度以提升漁產的質量及魚的健康程度，使消費者願意付出較高的費用去享用優質海產，同時亦使生產者得到較合理利潤，以保持他們持續投資去改良優化合乎可持續發展的生產模式的動機，此生產模式在經濟及環保層面上都是互惠互利，值得本地其他漁業生產者效法。



天水圍區內的已荒廢漁塘。

而本組同學都認為可持續發展的漁業生產模式仍然有一些可以改善的空間，由於漁塘的過濾系統、供氧系統及紫外光消毒系統是自動化的，然而過程中需要使用電力，簡接提高了化石能源的消耗。因此，上述模式若要廣泛使用在本地魚業的話就需要改良能源供應的方式，例如使用太陽能或風力發電，這樣才可以減低碳排放，減緩全球暖化。

另外，香港政府曾經與養魚業界因候鳥保育及漁商生計出現爭論，養魚戶為了阻嚇候鳥入侵漁塘及擔心漁產被候鳥吃走，張設防雀網，但政府希望防雀網不會對候鳥造成傷害因此反對漁商張設防雀網的行動，但被養魚業界批評對其經濟補償不足。

因此，本組認為政府應該為受候鳥影響而造成經濟損失的漁商作出合理賠償，同時也要向漁商說明來港候鳥有其極珍貴的保育價值，漁商在賺取生產合理經濟利潤之餘也應該盡社會責任，對環境保育要作出貢獻，而在漁塘不張架防雀網除了保護珍貴候鳥之餘，也可以使專食魚類的雀鳥「清理」臨近死亡或染病的魚，以減低對漁塘水質污染，長遠會對漁商有經濟上的正面利益，也會給予市民大眾漁商也會重視環境保育訊息，對他們的社會形象也有正面的影響，對社會和環境屬也是「雙贏」的局面，亦使本地漁業能夠配合可持續發展的目標。

8. 鳴謝

我們這次的專題研習之所以能夠順利完成，首先要感謝：

[1] 我校——中華基金中學

[2] 香港聯合國教科文組織協會

[3] ATTIS 生態科技中心負責人蔡易衡先生及 Mr Manson Chan。

[4] 我們的負責老師 —— 何麗薇老師

最後也要多謝組員們一直以來的互相配合、扶持與鼓勵。