

臺北市 國小共同備課手冊

素養導向 | 反思 | 實踐

自然 領域篇

臺北市政府教育局印行

局長的話

12 年國民基本教育的啟動，意謂著國民教育邁入全新階段，此階段最大的特色及改變在學習主體已從學生擴大到教師，乃至於家長，同時，將更加突顯集體互動，相互共學，連校長及教師都被期待透過公開授課，開展對話，精進專業。由此可知，唯有透過調整學校的教育模式，改變學習與評量型態，才能培養具終身學習力、社會關懷及國際視野的優質國民，進而落實「自發」、「互動」、「共好」的願景。

為此，臺北市國民教育輔導團國小各領域工作小組，參酌課程總綱及領綱草案所揭示之核心素養、學習內容、學習表現，發揮領域專長，積極研發並設計符應素養導向教學的課程示例，協力完成「12 年國教素養導向共同備課手冊——公開授課 easy go」，協助各校教師團隊在進行素養導向教學解析時，有所參照及依循。整本手冊緊扣「教師是學習專家」的理念，從學生學習為核心的角度切入，鼓勵教師透過專業學習社群運作，落實課堂教學研究三部曲——共同備課，公開授課／觀課，共同議課，以提升學生之整體學習成效。

為方便第一線教師參用，手冊內容區分為理念篇及實務篇。理念篇主要是在論述共同備課的內涵、特性及運作方式；實務篇則側重在學習內容、學習表現的架構與作法導引，目的在幫助教師因應教學現場的各種需求，也提供不同層級、階段及成員所可能交織出的多元樣態，如：學校層級、學年層級、班群層級、單一領域、跨域結合等，供各校、各教學團隊自由參用。

另倘能透過集體互動、專業對話，逐步將各班級、學年、領域之課程與教學內容予以精緻化、系統化，並順利建構出完整的學校總體課程地圖，絕對是臺北市學子的最大福氣。惟特別敘明，這是初次嘗試，本手冊所提供的素養導向教學示例暫以單一領域為主，至於，跨領域統整，主題探究等案例，將會是下一階段研發的重點，絕對值得期待。

教育是不斷反思與實踐的歷程，本共同備課手冊選在教育部課審會各領綱尚未底定前編輯出版，除有拋磚引玉之自詡外，也希望藉由實踐經驗的反覆嘗試及修正，為 12 年國教在北市教育試行取得先機。

本手冊能順利付梓，要感謝臺北市立大學教授葉興華的指導，本市國小共同備課手冊核心研發小組總召學校幸安國小校長陳順和，國教輔導團國小各領域召集學校校長及各輔導團團員通力合作完成。

正因為有如此專業的教學團隊，臺北市教育才能持續多年榮獲全國教育力之冠的殊榮。相信這本共備手冊的發行，必能持續積累教師團隊的專業能量，讓北市教育持續優化，每一個孩子的學習及需求都能成功、圓滿。

臺北市府教育局局長

曾輝全

謹識

民國 106 年 11 月 13 日



臺北市 國小共同備課手冊

自然 領域篇




目次

局長的話

葉興華教授

一談素養導向之課程與教學設計	1
共同備課 理念篇	10
共同備課 自然領域篇	
壹、課程綱要之基本理念與目標	23
貳、共同備課重點	24
參、共同備課流程與步驟	25
肆、教學活動設計示例	27
伍、共同備課資源	53

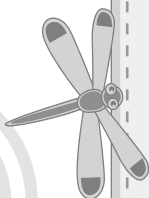






葉興華教授

談素養導向之課程
與教學設計



談素養導向之課程與教學設計一

從《十二年國民基本教育課程綱要 總綱》談起

臺北市立大學

學習與媒材設計學系教授

葉興華

在資訊科技的日新月異下，人類生活面臨了重大轉變，如何強化學生面對變遷的適應力，及在變遷社會下之開創力，乃成為教育的重要課題。教育的改變必須從教育的內容與方法—課程與教學著手，預計於 108 學年度實施之十二年國民基本教育課程綱要中，即揭櫫課程與教學設計應以素養導向為核心。然，素養導向的課程與教學應如何設計，本文將從實務的觀點提出一些想法供教師參考。

壹、十二年國教課綱中的核心素養

十二年國民基本教育以「自發」、「互動」、「共好」為理念，以「成就每一個孩子—適性揚才、終身學習」為課綱之願景；「啟發生命潛能」、「陶養生活知能」、「促進生涯發展」、「涵育公民責任」為課程目標。為落實課程的理念與目標，以「核心素養」作為連貫各個教育階段和統整各領域/科目間的主軸(教育部，2014)。

何謂「素養」？近來，「素養」一詞常出現在各項國際評比、升學考試命題討論中(吳珮旻，2017)，甚至許多學校也聲稱在定期評量的試題中，加入了「素養題」(翁聿煌，2015)。「素養」一詞的意義在各項國際評比或相關的學術文獻中多有討論(蔡清田，2015)，但就《十二年國民基本教育課程綱要 總綱》(簡稱總綱)而言，核心素養指的就是「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」三大面向下所細分的「身心素質與自我精進」、「系統思考與解決問題」、「規劃執行

與應變創新」、「符號運用與溝通表達」、「科技資訊與媒體素養」、「藝術涵養與美感教育」、「道德實踐與公民意識」、「人際關係與團隊合作」、「多元文化與國際理解」九項。此九項核心素養若與九年一貫課程的十大基本能力相較，實相去不遠，九年一貫課程中的「提升生涯規劃與終身學習能力」成為十二年國教課程總綱之願景，九項核心素養中之「創新應變」、「媒體素養」、「道德實踐與公民意識」等內容，雖然十大基本能力中並未出現相同之文字，但這些均是近年來教育政策的重點。

總綱中也指出，此九項核心素養是：「一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度……，應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展(教育部，2014)。」然而，在九年一貫課程中也強調要培養孩子帶得走的能力，而帶得走的能力理所當然也是重視實踐，且能夠與生活相結合者。故，十二年國教課程所強調的核心素養培養，實乃延續九年一貫課程基本能力與符應教育的現況而生，其延續性與符應性顯而易見。

貳、素養導向課程與教學設計之關鍵

在強調核心素養培養的十二年國教課程中，課程與教學設計究竟應該如何進行，是學校教師最關心的課題。既然十二年國教課程是九年一貫課程的延續與教育現況的符應，其課程與教學設計之關鍵，就是現今所強調之課程活化與教學創新之方向，簡言之就是設法「教對」、「教會」、「教好」。

一、教對

國民基本教育的意義便在於奠定學生的生活適應能力。面對資訊充斥與日益複雜的生活情境，必須要以正確的知識為基礎，才能在日常生活中做出最適合的判斷，所以「教對」是首要。而所謂的「教對」就是「用正確的方法教正確的內容」。「教對」看似簡單，更有人認為只要按照教科書教就應該教對了！其實不然，教科書中的內容不外乎知識、技能與價值，而知識有其複雜性、技能

有其精進性、價值有其多元性，這些都不是分量有限，且必須受限審查無法隨時更新的教科書所能發揮的功能。而人的智慧、時間、經驗有限，很難具備廣博又精深的知識，故除了教師自我不斷精進外，藉助同儕的研討則是必要之道。

二、 教會

「教會」就是「教導學生懂得如何學習」。教學的過程中，教師自身對知識的理解乃基本，但更重要的是，要思考教學生如何學，不僅是把學習內容講給學生聽而已。新手教師與資深教師，或者是會教學和不會教學的教師，他們最大差別就在於新手教師或者是不會教學的教師，常常就是把教學內容講完了，或者他們無法理解學生為何不會。而資深教師或者會教學的教師，會將學習內容作適度的拆解，並且運用策略，一步一步引導學生思考、澄清迷思的概念，讓學生不僅學會內容，更學會學習方法。近年來，雖然少子化的現象嚴重，但補習班並未減少(陳信佑，2017)，參加校外補習的學生，部分固然是希望好上加好，但卻也有相當的比率是在學校學不會。因此，在教師「教對」之後，「教會」成為第二個需要思考的層次。

三、 教好

「教好」是真正把學生引領邁向素養導向的學習。「教好」就是在學生「學會正確的內容和學習方法後，能運用所學解決問題、分析和評價事務，進而有所創發。」如果，在習得各種內容、方法後，還能統整所學、觸類旁通，產生像滾雪球一樣的效應，並運用於生活解決複雜問題，則具備了更高層次的素養。如何引導學生進行素養導向的學習，則在「教會」學生之後，必須提供運用、統整和實踐的機會。

「教對」、「教會」、「教好」三個關鍵也代表了由低而高的三個層次，其蘊含了下面的意義：

1. 「教對」、「教會」、「教好」乃就教師而言，對應到學生學習則是「學對」、「學會」、「學好」。

2. 前面的層次是後面層次的基礎，前面的層次做到了，才可能達到後面的層次。
3. 前面的層次雖然是後面層次的基礎，但前面的層次做到了，不一定能達到後面的層次，每一個層次的教學都有賴教師精心設計。
4. 教師努力設計教學，但學生仍未達到較高的層次，則可能是方法不適合學生的學習特性。
5. 相同的教學下，部分的學生可以「學對」、「學會」、「學好」，但部分的學生可能僅能達到部分層次，因此差異化教學有其必要。
6. 學生無法「學對」、「學會」、「學好」，也可能是評量的方式未能適切評量到所學內容；也可能不同多元智慧學生，需要採行各自適合的表現方式才能評量出所學。故，多元評量有其重要性。
7. 每位學生基於不同的多元智慧，在不同領域中「學對」、「學會」、「學好」可達到的層次可能不一樣，但「學對」、「學會」是基本的目標，發覺學生的優勢智能並給予適度的啟發引導學生「學好」，乃適性揚才之最佳實踐。
8. 「學好」本身也具有層次性，其層次隨著知識本身的複雜性和應用情境而有異，知識複雜度越高、應用的情境愈困難，則「學好」也就是「素養」達到之層次性也越高。
9. 在單一次的簡單或複雜的學習中，雖不一定都能達到三個層次，但在螺旋式的課程結構下，若能把握每一次教學、學習的機會，則三個層次的達成是可期的。所以，在教學的過程中激發學生動機、讓其保有對學習的熱忱，是素養導向課程與教學設計不可忽視的環節。
10. 學習是不斷積累的歷程和結果，「學好」評量的內容涵括的範圍比較廣，通常是一段較長的學習歷程結果，也涉及行為的實踐，實作評量的進行有其重要性。

叁、素養導向的課程與教學設計實踐型態

總綱中臚列了三面九項的核心素養，及各教育階段的核心素養具體內涵，總綱中也規定：「核心素養將透過各學習階段、各課程類型的規劃，及各領域綱要的研修，以落實課程、教學與評量中。各領域/科目的課程綱要研修……，考量領域/科目的理念與目標，結合或呼應核心素養具體內涵，以發展及訂定「各領域/科目之核心素養」及「各領域/科目學習重點」(教育部，2014)。所以，素養導向的課程與教學涵括了以下三種型態：

一、領域的素養導向課程與教學設計

前一段總綱中的說明中清楚告知：核心素養會透過各學習階段之各類型課程加以落實，而部定課程在國民中小學階段就是領域學習課程，且領域教學的節數占學習總節數的八成以上，所以領域內的素養導向課程與教學設計應是最基本的型態。

總綱中也指出：「核心素養是指一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度……，而應關注學習與生活的結合……」既然要關注與生活的結合，而生活中領域/科目中的切割並不明顯，為何「領域內的素養導向課程與教學設計」應該是最基本的型態呢？。其理由主要有二：其一、就綱要的設計來看，領綱會依據各教育階段三面九項核心素養具體內涵，選擇合適者加以結合或呼應，並轉化為各領域各教育階段核心素養具體內涵。所以領域核心素養的具體內涵是總綱核心素養具體內涵的轉化，故，領域內的素養導向課程與教學設計乃素養導向課程與教學設計之基礎。其二、核心素養的培養是點滴工程非一蹴可幾，而點滴源自於何處？透過領域/科目的教學乃人類自成立學校以來最為主要的型態，雖然點滴不一定能聚集；累積也不一定能形塑素養，但只要教學有方，核心素養的學習是可期的。

二、跨領域/科目的素養導向課程與教學設計

課程統整是九年一貫課程中的重要精神，課程統整的面向和做法很多，領

域/科目的統整是其一種方式，而領域/科目的統整便涉及跨領域的教學，因此跨領域/科目的課程與教學設計，也是因應學校以領域/科目為教學形式，而產生的一種素養導向課程與教學設計之型態。總綱中也規定：「在符合教育部正常化……，學校得彈性調整或重組部定課程之領域學習節數，實施各種學習型式的跨領域統整課程……（教育部，2014）。」此種型態的課程與教學設計，仍舊維持學科型態的教學，但是哪個學科先，哪個學科後，可以有一定的順序或者也可以沒有一定的先後關係，端賴課程與教學之設計或實際需求而定。

三、 主題式的素養導向課程與教學設計

跨領域/科目的課程與教學仍舊是以領域/科目作為思考的基礎，但實際生活中，問題所分屬的領域/科目間的界線並不明顯，必須要追求超越學科思考或者也可說是更為統整式的素養學習，故遂產生主題式。然而，跨領域/學科式和主題式型態的差異為何？前者還是維持領域教學，每位教師任教自己領域跟主題有關之內涵；後者則是依主題分配教師所任教的內容，教授之內容很可能跨越不同的領域，所以當教師進行主題式的素養導向課程與教學設計時，教師間相互學習不同領域的知識就顯得格外重要，教學時的順序則是依據主題本身的知識結構，而非遷就學科領域或固定周課表所排定之順序。

上述的三種型態中，領域內的素養導向課程與教學設計必須由各科目的授課教師在平日教學中落實。跨領域的素養導向課程與教學設計、主題式的素養導向課程與教學設計則可以配合學校的活動、彈性學習課程等，設計學校本位的素養導向課程與教學，而其所占的份量與領域內的素養導向課程與教學設計相較是比較少的。

肆、素養導向課程與教學設計的建議

一、 重視學期和學年之備課

九年一貫課程實施時，學校本位課程開始發展，學期或學年備課開始受到

重視。學校本位課程的特性有許多之描述，但強調整體性和系統性的課程架構是關鍵。學期或學年備課，也是一種重視整體性和系統性的作法。這些觀念或作法，九年一貫課程推動初期確實如火如荼在教育現場實踐，但隨著彈性學習節數被填滿、教師對於校本課程發展的漸漸熟悉，以及出版商為教師備妥了備課光碟，校本課程的滾動調整，與學期或學年備課之落實都受到影響。

教師的「教對」、「教會」、「教好」植基於教師之備課，如果書商的光碟可以解決，教師就沒有存在的必要、教師的專業性也就淪喪。教師在學期或學年備課時，必須了解各領域核心素養內涵；將教科書的內容進行全面的檢視，釐析學習表現和學習內容交織而成的學習目標；依據目標轉化教材，構思教學與評量活動。

教師在構思教學與評量活動時，不僅要見樹更要見林。也就是不僅要思考「每堂課」或者「每一課」的教學，更要思考「每堂課」或者「每一課」累積起來可以統整形成何種概念、原則，而這些概念、原則，可以如何應用，或者其他領域/科目的學習再度統整成何種更複雜的概念、或原則；然後，規劃「跨課堂」、「跨課/單元」，和「跨領域」的課程。

二、 落實期中備課

學年和學期初的備課偏向整體性的規劃，學期中的備課則著重於教學與評量活動細節的設計。近年來，主管教育行政機關強調備課社群或專業學習社群的運作，除補助經費外，甚至也邀請專家進行訪視活動。各學校的規模不同，備課或專業學習社群的組成方式也有異，但不管如何組成，其運作基礎與內容都應植基於學年或學期備課。學期中的備課應考量社群組成的人數，及可供運作的時間，採有計畫的方式進行，如：學期的分工備課，或者針對特定的單元進行合作備課，備課研討不一定能將整學期的課程都研討完，但是因為持續進行，可以逐步的解決教學或評量上教師所遭遇的問題，並且增進教師的教學知能，故能有效幫助學生「學對」、「學會」、「學好」。

三、重視教學觀察與專業回饋

備課的主要目的在於幫助學生「學對」、「學會」、「學好」，但是否能達成這樣的目標必須透過檢視，而教師間的相互觀課與專業回饋便是最佳的方式。備課、觀課，和專業回饋已經成為教師專業活動的核心，且十二年國教課綱總綱中規定，校長及教師每年要舉行公開授課一次並進行專業回饋(教育部，2014)。所以，教師在透過學期初和學期中進行素養導向的課程與教學備課後，還應結合觀課活動，運用既有的觀課表件，進行系統的觀察紀錄，然後依據紀錄結果進行專業回饋。

在此特別須提醒的是，過去的教學觀察乃以教學觀摩的方式進行，教學者進行了一場教學表演，事後的討論會議淪為表面式優點奉承，而素養導向課程與教學設計之教學觀察則以務實為首要，課程與教學精進為前提，所以教學觀察時必須有系統的蒐集資料，並依據資料進行專業討論。

伍、結語

十二年國民基本教育的推動乃我國教育發展史上重要之改革。課程和教學是教育改革的核心，教師的教室實踐則是課程與教學落實的關鍵。儘管，各界對於十二年國教課程的總綱、領綱，或者十二年國教中素養導向的課程與教學設計都有不同的聲音，但十二年國教課綱所揭櫫的「成就每一個孩子—適性揚才、終身學習」的願景卻無庸置疑。教育及課程教學的改革不能僅賴課綱，教師們在批判課綱，或者期許主管教育行政機關的配套能有所作為時，不要忽略自己所扮演的關鍵角色。重視教師同儕的合作，熟讀課綱；落實備課、觀課，及專業回饋；把學生「教對」、「教會」、「教好」，讓學生能「學對」、「學會」、「學好」乃因應素養導向課程與教學設計的必要之道。



參考文獻

吳佩旻(2017/5/21)。會考/明年會考趨勢—教育部 素養、基本題增加。聯合新聞網：<https://udn.com/news/story/7266/2476018>。

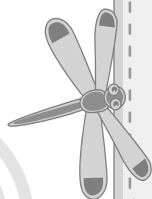
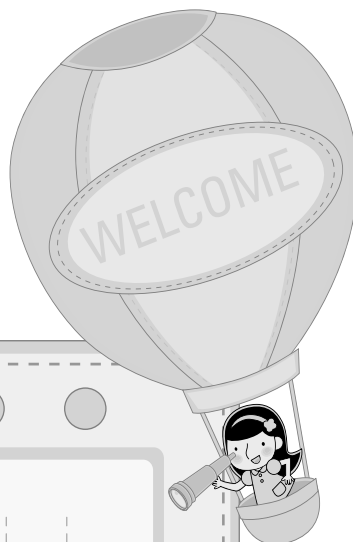
陳信佑(2017/1/16)。教改推動 20 年，補習班反而增三倍。遠見：https://www.gvm.com.tw/webonly_content_13217.html。

教育部(2014)。十二年國民基本教育課程綱要總綱。臺北：教育部。

蔡清田(2015)。國民核心素養—十二年國教課程改革的 DNA。臺北：高教。

翁聿煌(2015/5/28)。閱讀開放題型 學習從考試改變。自由時報網：<http://news.ltn.com.tw/news/local/paper/884297>。

共同備課
理念篇



理念篇

我國自108年8月起實施十二年國民基本教育，為使國民中小學至後期中等學校課程體系與架構具有連貫性及統整性，解決以往各教育階段、各類型課程綱要分開訂立所產生課程重覆、難度不一、銜接落差等問題，教育部103年11月28日臺教授國部字第1030135678A號令發布頒「十二年國民基本教育課程綱要總綱」(以下簡稱總綱)，並分別從國民小學、國民中學及高級中等學校逐年實施。

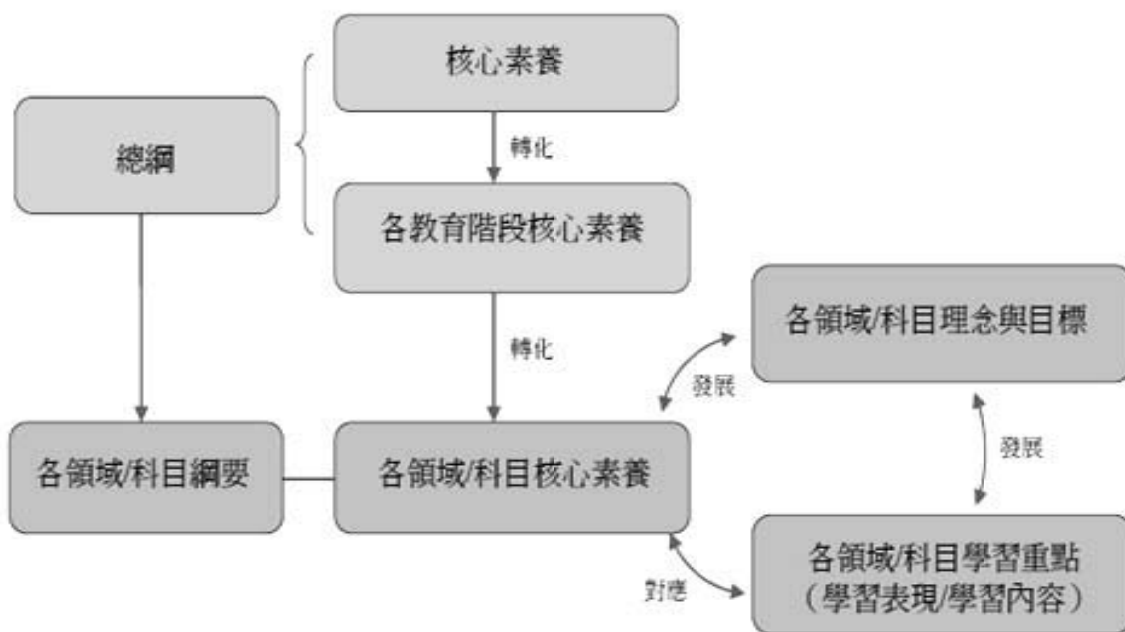
總綱之國民中小學課程內容乃以97年「國民中小學九年一貫課程綱要」為基礎，依「自發」、「互動」、「共好」之課程理念，以核心素養為課程發展主軸，除增加科技領域、明定各領域學習節數外，更將新住民語文教學、家長參與、校長及教師公開授課等議題納入，藉此調整學校教育模式，改變教師教學與評量型態，喚起學生的學習動機與熱情，以培養具有終身學習力、社會關懷及國際視野之現代優質國民。據此，學校課程發展應重視不同領域/科目間的統整，以及各教育階段間之縱向銜接。課程設計應適切融入性別平等、人權、環境、海洋、品德、生命、法治等議題，必要時由學校於校訂課程中進行規劃。教師應依據核心素養、教學目標或學生學習表現，選用適合的教學模式，並就不同領域/科目的特性，或針對不同性質的學習內容設計有效教學活動，並適時融入數位學習資源與方法。

「核心素養」做為課程與教學主軸，涵蓋更寬廣、豐富的教育內涵，如何在課堂中落實？在學生學習中實踐？對學校經營團隊與教師教學團隊都是挑戰。集國教輔導團各領域輔導員共同研發的「素養導向共同備課手冊-12 年國教新課綱公開授課 easy go」，就是以教師共同備課的方式，依各學科本質以單元或主題方式，呈現以素養導向的教學設計，盼望備課手冊中各領域的教學示例，能提供各校教師團隊共同備課對話之參酌，促發更多的討論，發展出更多以素養導

向的教學模組，提升學生學習成效。

一、素養導向

「核心素養」是指一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。「核心素養」強調學習不宜以學科知識及技能為限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展。核心素養承續過去九年一貫課程綱要的基本能力，但涵蓋更寬廣和豐富的教育內涵，以「自發」、「互動」、「共好」為理念，九大核心素養為目標，引領課程與教學的發展方向。各教育階段核心素養轉化為各領域科目核心素養，依各領域/科目理念目標，發展各領域科目學習重點（學習表現與學習內容）。



本手冊所提供「素養導向」之教學參考示例，希望清晰呈現「學習表現」與「學習內容的關聯性」。

各領域所提教學參考示例均重視學科內容知識與技能，能於生活情境中運用，或延伸於跨學科或跨領域的問題解決之「實踐行動」。若以國語科為例：素養導向之教學是整合知識技能與態度、脈絡化情境化的學習、學習歷程方法策略、實踐力行的表現等歷程與結果。英語文科目學習重點與核心素養「參考示

例」乃為使學習重點與核心素養能夠相互呼應，且透過學習重點落實本科目核心素養，並引導跨領域/跨科目的課程設計，增進課程發展的嚴謹度。議題融入英語文科目課程綱要示例乃為豐富本科目的學習，促進核心素養的涵育，使各項議題可與英語文的學習重點適當結合。而英語文「學習表現」分為「(一) 語言能力(聽、說、讀、寫、綜合應用)」；「(二) 學習興趣與態度」；「(三) 學習方法與策略」；「(四) 文化與習俗」；「(五) 邏輯思考、判斷與創造力」，共五個類別。各領域科目教學案例均以此原則編寫，不再贅述。

二、共同備課

教師共同備課可以促進專業成長，達成下列目標：

1. 深耕 12 年國教教師教學與課程發展的對話平台。
2. 透過溝通對話方式，教師互助共學。
3. 提高學習效能，促進學習遷移。
4. 發展學習型組織與學校文化。

在社群網站融入日常生活的數位時代，臺北市教師已組多樣的共同備課社群，一起面對 12 國教的新任務，教師共同備課，既可減輕教師工作負荷，又能促進教師專業成長，還可提升學生學習效能。簡言之，共同備課旨在提供教師一個教學與課程發展平台，讓教師透過集思廣益的方式，建構教師對於學科教學的理念。運用各種資料診斷學生的學習，共同對學生學習的內容做解構及再建構的重組，對單元教學做系統性、整體性的設計。分享教學研究與經驗，對教學實施過程及結果進行修正與討論…等，以持續精進教學，提升學生學習效能。

其具體功能如下：

- 建構教師教學與課程發展平台。
- 教師能集思廣益、互惠互助學習。
- 教師多元智能碰撞，擴展教學視野。

- 使教學有焦點，兼顧教學進度。
- 教師能超越自我，精進教學。
- 提高學生學習效能，促進學習遷移。
- 建立學習型組織學校文化。

(一) 概述

本手冊共同備課之內涵，聚焦於以「素養導向」的單元學習活動設計，以課堂教學研究三部曲（共同備課、公開授課/觀課、共同議課）為運作方式，促進課堂教學之改變，提升教師專業知能。

共同備課是對一個單元或主題之教學進行系統性、整體性的研究，老師們一起備課，分析教材、教法和評量，然後一起實施觀摩教學，對教學過程發生的現象和問題，進行討論和慎思，做為教師教學改進之參考。12年國教課程總綱「教學實施」篇章也指出：

為實踐自發、互動和共好的理念，教學實施要能轉變傳統以來偏重教師講述、學生被動聽講的單向教學模式，轉而根據核心素養、學習內容、學習表現與學生差異性需求，選用多元且適合的教學模式與策略，以激發學生學習動機，學習與同儕合作並成為主動的學習者。

教師備課時應分析學生學習經驗、族群文化特性、教材性質與教學目標，準備符合學生需求的學習內容，並規劃多元適性之教學活動，提供學生學習、觀察、探索、提問、反思、討論、創作與問題解決的機會，以增強學習的理解、連貫和運用。

本手冊研發之目的，在發展系統化的共同備課內涵、步驟、示例，並強調以素養學習為中心之理念，強化本市教師教學效能，提供教師共同備課之參考。

（二）共同備課的內涵

共同備課的內容廣泛多元，如：研發校本特色課程、自編教材或講義、會考（段考）命題分析與學生成績診斷、行動研究、單元學習活動設計、議題融入教學……等，均屬共同備課的範疇。而教學研究會經常進行的工作，如：政策轉達、政令宣導、學生個案討論等應不屬於共同備課的範圍。

為更有效的精進教學及提升學習成效，本手冊「共同備課」的內涵，聚焦於以學習者為中心的單元學習活動設計，並以教師為「學習專家」做出發，將傳統的教學研究會轉型為教師專業學習社群（Professional Learning Community，以下簡稱PLC），以課堂教學研究三部曲（共同備課、公開授課/觀課、共同議課）為運作方式，促進課堂教學之改變，提升教師專業知能。

（三）共同備課的特性

經由教學現場實務的反思，共同備課具備學習者中心、學科本質、教學實踐、專業反思等四個特性，而這四個特性在共同備課的歷程中，互為因果缺一不可，茲分述如下：

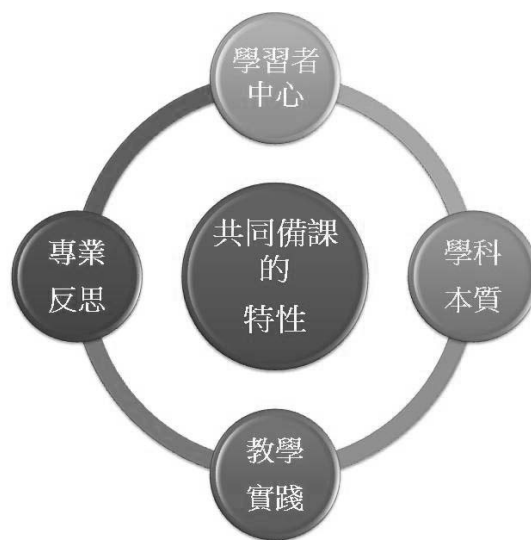


圖1 共同備課的特性圖

1.學習者中心

所謂「學習者中心」是指課堂中的成員，人人都是學習的主人。課堂的教學，教師不再是教室的主宰者，而是師生共同建構和創造知識的歷程。在教學中，教師不僅要關注學生學業成就，也要關注學生探究、合作、表達、人際互助、問題解決與創意思考等能力，期盼知識與能力同步學習；同時，也要重視學習者的生理與智力、內在動機、情感因素、家庭、文化及社區等因素的差異，更重要的是，不只是關注某些孩子-更必須關心每一個孩子。

其次，教師應鼓勵學生承擔他們在學習上的責任，幫助學生了解他們是為何而學，讓學生針對自己的學習過程、學習成效有反思的機會，促進學生將知識內化—將所學成為他們「自己的」知識寶庫的一部分，而不再將老師交給他們的知識視為一堆無生命的資訊。總之，教師能用學習者的角度去思考、同理、設計，並和學生共創建構學習知識的歷程，以培養學習者從不同觀點思考問題及具有相應解決問題的能力。

2.學科本質

每一種學科都有其系統性的知識體系和獨特的本質，教師必須注重學科概念架構、概念發展邏輯以及概念知識系統完整性，並掌握及深究學科知識的結構與內容，有系統引導學生進入學科知識的殿堂，並聯結學生的生活經驗，以符合學科知識本質的學習方法，促進學生對學科知識的理解。

3.教學實踐

面對12年國教課程綱要的變革，教學實踐規畫必須體現的教育教學理念，認真地學習看待教學實踐的本質與思想，主動地與傳統的教育教學思想發生碰撞，進行反思，就顯得十分重要。教師們在共同備課時，其內容要時時想到教學上的應用，應使學生在課堂上能進行探究，促進學習遷移，幫助學生理解事實與技能，發現課程內容的核心概念，並有讓學生具體實踐的導引與設計。

4.專業反思

學校實踐共同備課時，必須涵蓋教學實踐的修正歷程，方能提供專業反思

的機會，帶動教師專業成長。而公開授課是共同備課的教學實踐主要方式之一，課後再透過議課方式，進行教學梳理與專業反思，成就下一階段共同備課的思考與發展基礎。

(四) 運作歷程

針對以學期為週期進行共同備課及共同備課的運作歷程，建議如下：

1. 開學前共同備課工作

(1) 建立團隊：確定共同備課社群成員、彼此溝通教學信念，建立信任的夥伴關係。

(2) 年度工作分配：

- 確認組織成員權利義務。
- 討論年度公開課擔任教學者順序及時程。
- 針對沒有列入公開課的教學主題，也要排主備人員。
- 確認共同備課形式及進行方式，如每次擔任公開課者擔任主備其他人協同共備。確認共備時間地點，例如是固定頻率或是每次約定時間，地點在哪裡？

(3) 啟動課程規劃：

- 討論整學期課程單元教材重點及教學目標？
- 是否要發展整學期的教學策略或學生學習策略？
- 是否需要自編補充教材？或延伸學習書目清單、文章？
- 查詢上年度同年級教學共備資料是否留下，從中了解各單元教學過程的學生迷思觀念或哪個概念不容易建立等注意事項。
- 配合學校行事曆是否需要調整單元進度及教材分量？例如校際交流、畢旅參訪社教機構時，能有教學課程。

- 排定教學進度表。
- 是否需要針對本學期教學，邀請國教輔導團到校輔導？
- 有沒有校外教學需要？
- 有沒有要配合現有的教師專業架構進行整個過程，例如教學輔導教師制度、認知教練、發展性教學輔導系統、教師專業發展評鑑。各有其進行的流程與工具。
- 其他

2. 學期中共同備課工作

(1) 公開課前之共同備課：

- 主備人員：依據排定之公開授課人員，擔任該主題之共備主備人員。預先規劃學習活動設計初稿，包含教學策略、教學流程、評量方式、學習單、延伸教材與媒材等。
- 共備人員：主備人員提出公開授課單元相關教學活動設計初稿，共備人員提供相關意見，取得共識後再定案。
- 決定公開觀課所需使用到的表單，可參見教師專業發展相關網站提供資料如：教學輔導教師制度、認知教練、教師專業發展評鑑、台北市校務評鑑訪視教師觀課紀錄表等。

(2) 共同觀課階段

- 參與公開課進行，同時依據事先選擇的觀課紀錄表單，進行課堂教與學的事實記錄。
- 配合攝影、錄音等蒐集課堂訊息。
- 同年級其他未公開課的班級，任課教師也應以公開課進行所使用的教學設計，進行教學。

(3) 公開課結束後之共備階段(專業回饋)：

- 觀課後，教師根據所蒐集的課堂教學具體資料，進行議課分享，對於共同備課內容提出反思與回饋，並對單元學習活動設計做修正。
- 其他班級採用共同設計之教學完成後，教學者也應將教學過程進行省思，提出回饋意見。
- 收集同年級相同主題單元教學成果資料後，合併公開課議課結果，針對教學設計計畫進行修正，並列入下一年度新學年教學共備之參考。
- 重複進行下一次公開課的共備階段。

(五) 實施方式

共同備課可視學校願景、學校班級規模、各領域需求、教師專業、可用資源等，組合採取多樣化有創意的運作型態。以下就共同備課的組成、型態、實施方式、歷程和原則，分述如下：

1.共同備課的組成

a 共同備課人員

共同備課的成員，最好能找到一群志同道合，有教育理想和願景的教師，成立「教師專業學習社群」(PLC)，致力於有系統有結構的教材教法研究。

2 人以上，同校或跨校，同領域或跨領域均可。

PLC 召集人須發揮領頭羊的功能，最好由素孚眾望，任勞任怨的教師擔任。其人選宜由成員推選產生。負責主持討論、整合意見、激勵折衝、執行聯絡等工作。行政單位應安排共同時間、提供場地設備、經費資源和心理支持系統。

b.共同備課時間

共同備課 PLC 之運作，要安排固定的時間，使成員彼此有機會、有時間和有平臺進行面對面的教學對話。可運用領域共同備課時間、共同空堂，或共同約定之課餘時間。至少每 2-4 週聚會一次，每次至少兩小時。聚會太頻

繁，時間太長，教師負擔太重；若能配合網路對話，則各依所需，既不限時段又不拘時間長短。當然以領域共同時間為佳，核心價值則在教師之間的專業對話！

c.共同備課地點

共同備課地點最好有固定場所，如：會議室、辦公室、專科教室、社群辦公室、適合會談空間等。但亦可不受限校內外，組織網絡群組，超越時空無障礙地暢行交流，善用雲端資料庫，交流、交換和資料存取。

2.共同備課形式

以實際面對面備課優先，而後可運用線上同步或不同步方式，進行對話，如：各種協作平台、線上社群、email、Facebook、line、電話交談……等均可。

3.共同備課主題

共同備課主題可依領域教師需求和單元的教學重點，訂定共同備課單元和討論之主題，如：該單元之教材文本分析、學習目標討論、提問設計、教學策略、評量方式、班級經營策略、學習資源、課程延伸發展……等教師關注的主題，進行對話討論。

4.共同備課型態

共同備課的型態相當多樣化，可以依照學校規模、教師人數、教師需求等，多元組合，一般而言，有以下型態：

a.同年級/同年段/同領域備課

可以將傳統教學研究會轉型為教師專業學習社群(PLC)，進行課堂研究。可採下列不同方式進行共同備課。

教學重點共同討論：教師一起針對教學重點集體思考，如：主要概念與學習目標、教材組織分析、教學策略、伸展跳躍、學習單、評量設計等部分，擇項進行深度對話和規劃撰寫。

協同合作方式：教師分配不同單元進行學習活動設計（含教學媒材的收

集運用)，而後教師們共同對話討論修改設計，提供同學年老師使用。

此外，因目前配課教師日增，可由資深專業學科教師進行示範，讓同科及其他配課非本科教師觀摩後，到自己班級試教錄影。再回教師專業學習社群（PLC），根據教學影帶討論，再做修正或採用公開授課觀課議課方式研討修正。

b.跨領域備課

有些小型學校因為同校同領域教師比較少，或因為學校要發展校本特色課程，必須跨領域備課時，除採用同領域教學重點討論和協同分工方式進行外，亦可採下列方式進行

小型學校：在同校同領域教師人數太少時，老師可先以說課方式，將活動設計在教師學習共同體（PLC）內模擬試教，由非該學科之教師以角色扮演學生代言人的身分，與活動設計教師對話討論修改設計。

發展主題特色課程：成立共同備課小組，進行學習目標、相關領域教學內容、教法和學習評量等規劃，並進行跨領域授課/觀課、議課，定期檢討課程和學生學習表現，據以修正調整課程。

5.討論模式

a.全面討論

群組教師就同一主題或單元，在目標、教材、教法、評量、媒材等進行全方位分享和討論，同時也可將自己的想法與資料放進網路分享，互相給予建議後，進行教學後再於網路群組中分享成效和修正意見，建立網路資料庫。


b.焦點討論

群組教師可針對同一重點進行對話或網路溝通，如：目標的擬定、文本分析、評量研擬、議題融入教學、學習單設計、挑戰性問題設計等，共同研討，最後統整產出，並進行教學與回饋。

c.困境討論

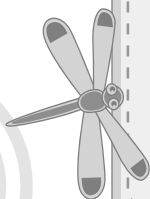
群組教師因應教學現場之困境，進行對話討論，其他教師給予經驗與建議，最後由提出之教師嘗試解決問題後，分享歷程與回饋，供教師於未來有需求時能應用。





共同備課
自然領域篇

WELCOME



壹、課程綱要之基本理念與目標

一、基本理念

在自然科學的學習過程中，應從激發學生對科學的好奇心為起點，培養學生主動學習的意願，成為自發主動的學習者，並引導學生從既有經驗出發，進行主動探索、實驗操作與多元學習，使學生能具備科學核心知識、探究實作與科學論證溝通能力，同時能應積極與他人及環境互動，運用各種工具達到有效的溝通。自然與生活科技領域，主要在培養學生具備科學素養，能善用科學知識與方法，以理性積極的態度與創新的思維，面對日常生活中各種與科學有關的問題，能做出評論、判斷與行動，同時也期待學生能透過自然科學學習欣賞大自然之美，善用並珍惜自然資源。生活在現代，我們的周遭充斥著不斷創新的科技產品、紛至沓來的各項資訊，以及因資源開發而衍生出的環境生態問題。因此我們的國民更需要具備科學素養，瞭解科學的貢獻與限制、善用科學知識與方法，並以理性積極的態度與創新的思維，在面對日常生活中各種與科學有關的問題時，做出評論、判斷與行動。同時，我們也需要培養未來的科學人才，為人類文明與社會經濟發展奠下堅實的基礎。所以，自然科學課程綱要的基本理念為重視「探究與實作」的歷程，及情境脈絡化的「素養教學」，透過跨科或跨領域統整的「大概念」，實踐自然科學認知、技能與情意的學習，養成應用科學方法與態度解決生活問題的科學素養。

二、課程目標

- (一) 啟發科學探究的熱忱與潛能：使學生能對自然科學具備好奇心與想像力，發揮理性思維，開展生命潛能。
- (二) 建構基本科學素養：使學生具備基本科學知識、探究與實作能力，能於實際生活中有效溝通、參與公民社會議題的決策與問題解決，且對媒體

所報導的科學相關內容能理解並反思，培養求真求實的精神。

- (三) 奠定持續學習科學與運用科技的基礎：養成學生對科學正向的態度、學習科學的興趣，為適應科技時代之生活奠定良好基礎。
- (四) 培養社會關懷和守護自然之價值觀與行動力：使學生欣賞且珍惜大自然之美，更深化為愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力，進而致力於建構理性社會與永續環境。
- (五) 為生涯發展做準備：使學生不論出於興趣、生活或工作所需，都能更進一步努力增進科學知能，且經由此階段的學習，為下一階段的生涯發展做好準備。

貳、共同備課重點

一、學習重點分析

在共同備課的過程中，教師應先瞭解自然與生活科技領域之學習內容與學習表現，並能依據領域課程綱要學習重點之核心概念、探究能力、科學的態度與本質，以規畫出有效學習之教學內容與活動。

二、學生背景分析

以「學習者中心」的教學，應考慮學生的需求，分析區域特性、學校特色、學生發展與個別差異，以及學生先備經驗等要素對學習的影響，進行有效的教學與評量，並適時予以補救教學。

三、實驗 / 觀察活動安排

「實驗 / 觀察活動」為自然與生活科技領域課程之特色，學生透過「做中學」習得科學概念及科學態度。因此教師在實驗 / 觀察活動的安排上，須符合科學性、正確性（學科本質）、邏輯性及系統性，並能透過提問引導與串連統整，讓學生建構出正確的科學核心概念。

四、實驗器材準備

為能讓實驗 / 觀察活動進行的順利，教師須於備課時規劃與準備實驗器材。因此在共同備課的時間，教師可共同討論實驗 / 觀察活動所需的實驗器材種類與數量，以及實驗器材的取得，同時亦能透過交流與分享，共同改良、設計與自製實驗教具，提供學生更優質的學習。

五、學習評量設計

學習評量的內容須符合教學目標，並以適切、多元、全面為評量實施原則，有效的掌握學生的學習情況，適時進行補救教學，同時也是教師教學改進之參考。

參、共同備課流程與步驟

一、學期前的共同備課

於寒、暑假期間，校內或跨校之自然與生活科技領域教師，共同研討全學期之整體課程規劃、實驗 / 觀察活動內容、學習重點及核心素養等。

二、學期中的共同備課

於學期中，自然與生活科技領域教師共同研討該學期之各單元學習重點、學習目標、學生先備知識與迷思概念、教學設計及評量方式等。

三、說課

於教學演示前，教師宜說明該節課之單元名稱、設計理念、學習重點、實驗 / 觀察之設備器材、教學流程、評量形式、班級與學生風格等。

四、觀課

教師於觀課時，建議可從三個向度進行觀察：

(一) 學生學習：包含學習氣氛、學習互動與對話及學習結果等。

(二) 教師教學：包含目標達成、活動安排、提問技巧、實驗器材與教學媒材…等。

(三) 教學評量：包含評量的使用及評量結果的應用等。

五、議課

教學演示結束後，觀課教師可將於該節課中所觀察到部分，分成三個面向分享：

(一) 學生學習：包含學生在該節課中的學習成功或困難的部分，以及學生對挑戰問題之反應等。

(二) 教師教學：包含教師在該節課中的活動設計、教學方法、實驗器材，以及教師實驗 / 觀察活動中的引導與串連等。

(三) 評量結果：包含該節課中運用到的各種評量方法，以及各種評量方式的功效與限制等。

六、凝聚教學智慧

於議課結束後，觀課教師透過與其他觀課夥伴及教學者的深度對話與思考，形成教學智慧，其中可包含學生學習反應、教師教材組織、教師自製的實驗 / 觀察教具及操作引導、班級經營等部分。教師所形成的教學智慧，可做為未來教學的參考，同時也可以成為下次共同備課時的支持，並與校內領域教師分享。

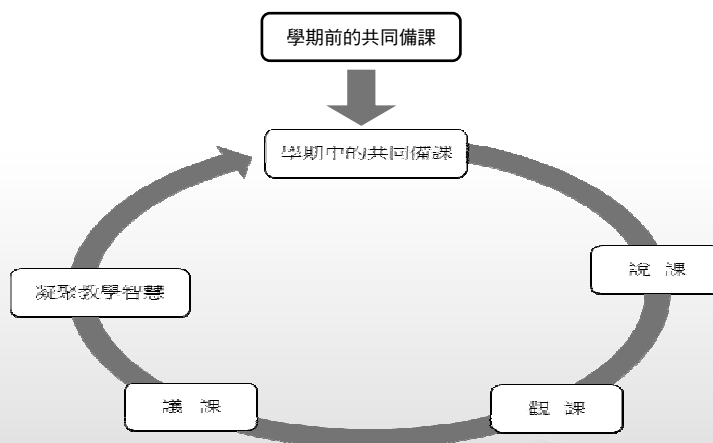


圖 1 共同備課流程圖

肆、教學活動設計示例

學生是學習的主體，教師提供學生探究與實作經驗，思考與探索問題，並透過操作、討論與發表，協助學生建構完整的科學概念，同時引導學生運用科學工具與方法解決問題，以培養其科學素養。探究式教學活動頗多，在此採用「5E 學習環」及「POEC 新式教案」模式，在「循環」的大概念下，提供「水循環」及「種植蔬菜」兩個單元教學活動設計供參考。

一、5E 學習環

表 1：5E 學習環教學流程表

流程	說明
投入 (E1) (Engagement)	聯結學生的舊經驗，教師運用簡單的問題、圖片、影片或演示等，引發學生的好奇心與學習動機。
探索 (E2) (Exploration)	教師塑造學習情境，並鼓勵學生透過操作主動探索問題。
解釋 (E3) (Explanation)	引導學生發表他們的操作過程與結果後，教師適時引進新的科學概念。
精緻化 (E4) (Elaboration)	激發學生將發展出來的新科學概念活用在情境中。
評鑑 (E5) (Evaluation)	除了鼓勵學生自評對學習內容的瞭解，教師也評量學生是否達到預設的學習目標。

二、POEC 新式教案

表 2：POEC 新式教案教學流程表

流程	起 (導入活動) 【預測 P】	承 (課堂活動— 觀察或探究) 【觀察 O】	轉 (解釋與說明) 【解釋 E】	合 (總結與評量) 【結論 C】
說明	※ 教師利用圖片、影片、小活動等方式，引起學生的學習動機，並藉此複習先備概念。 ※ 教師提出問題，讓學生預測可能的結果。	※ 鼓勵學生進行實驗操作，觀察實驗結果。	※ 引導學生對觀察到的結果進行解釋、討論或分享，教師藉此進行概念澄清或引介新的科學概念。	※ 協助學生進行重點回顧，並做該活動的總結與形成性評量。

三、教學活動示例

(一)以三年級「循環單元」—水的循環為例（5E 學習環）

臺北市國小自然領域共同備課暨公開授課教學參考示例

學校名稱：天母國小	授課年級：三年級
版 本：康軒	授課日期：○年○月○日
單元名稱：循環—水的循環	備課成員：卓家夙、張硯蓁、陶玉
實施節數：14 節	教 學 者：卓家夙

本單元各節次教學架構

活動名稱	節次	教學重點
活動 1 各形態的水	1-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師展示溪流、下雨、下雪、結冰等圖片，引導學生知道這些都是大自然中不同形態的水。 2. 教師引導學生說出三種型態不同水的特色。 3. 教師歸納水有液態、氣態、固態三種型態。
活動 2 水的奇妙變化 (示例)	3-10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師引導學生觀察冰塊變成水。 2. 透過實驗操作讓學生知道冰塊受熱變成水，這樣的過程稱為融化，而溫度是影響冰塊融化速度快慢的原因。 3. 教師透過生活中的例子（如濕衣服乾了），讓學生思考水到哪裡去了。 4. 教師引導學生認識蒸發（水變成水蒸氣）。 5. 透過實驗操作讓學生知道加快水蒸發的方法。 6. 教師引導學生認識生活中蒸發的例子。 7. 教師引導學生觀察冰箱裡拿出來的飲料，經過一段時間後，罐子表面的變化。 8. 透過實驗讓學生知道容器表面的小水珠可能是空氣中的水蒸氣變成的，這樣的過程稱為凝結。 9. 教師引導學生認識生活中水蒸氣凝結成水的例子。
活動 3 水的應用	11-14	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過實驗讓學生觀察到水往低處流，並引導學生瞭解該特性如何應用在生活中。 2. 透過實驗讓學生知道水可以讓物體浮起來，並引導學生瞭解該特性如何應用在生活中。

學習表現、學習內容、領域核心素養彙整表

學習重點		學習內容	領域核心素養
學習表現	學習內容		
tr- II -1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得知識，說明自己的想法。 pc- II -1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。	INa- II -4 物質的形態會因溫度的不同而改變。	自-E-C2 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。	
pe- II -1 能瞭解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。在教師或教科書的指導或說明下，能瞭解探究的計畫。	INc- II -6 水有三態變化及毛細現象。	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、科技設備與資源，進行自然科學實驗。	

議題融入彙整表

重大議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要學習重點
海洋教育	海洋科學與技術	E52 認識水與海洋的特性及其與生活的應用。	INc- II -6 水有三態變化及毛細現象。

臺北市國小自然與生活科技「學習者為中心」學習活動設計單

單元名稱：水的循環（活動 1：水的奇妙變化—冰變成水）

跨科大概念：循環

核心素養與學習目標：

核心素養：自-E-C2、自-E-A3

學習目標：

1. 察覺冰遇熱會變成水。
2. 知道冰遇熱會變成水的過程稱為融化。
3. 知道溫度會影響冰塊融化的速度。

【設備與材料】

【準備工作】

冰塊、冰水、熱水、燒杯、計時器、溫度計

流程	內容	學習指導注意事項
投入 (E1) (Engagement)	如果把冰塊拿出來在桌上放置一段時間，冰塊會有什麼變化呢？ 定義：冰塊變成水的過程稱為融化。	引導學生觀察說出：冰塊變小，逐漸變成水。
探索 (E2) (Exploration)	是什麼原因讓桌上的冰塊融化成水呢？ 將冰塊分別放進冰水和熱水中，哪一個冰塊融化的速度較快呢？ 說說你的想法？為什麼？ 可以怎麼設計實驗來證明你的想法？實驗過程種有那些因素要控制成一樣呢？	引導學生說出可能是溫度讓冰塊融化的。 老師可透過每個變因逐一討論，如：冰塊的大小需要相同嗎？兩杯水的水量要相同嗎？
解釋 (E3) (Explanation)	哪一個杯子裡的水溫度較高？ 哪一個杯子裡的冰塊先融化？ 什麼原因影響冰塊融化的快慢？ 結論：冰塊受熱後變成水，這樣的過程稱為融化。溫度是影響冰塊融化速度快慢的原因。	老師引導學生回答：溫度較高會讓冰塊融化速度較快。
精緻化 (E4) (Elaboration)	要怎麼設計一個裝置來保冷呢？ 各組依照這堂課所學，利用教室可取得的材料：燒杯、冰塊、抹布、食鹽，來製作一個保冷裝置，讓老師發下的冰塊在 20 分鐘後仍然沒有完全融化成水。 各組寫下想法，老師到各組與學生討論並實際測試保冷功效。	各組將想法記錄在小白板上。老師到各組與學生討論如何將做法更精緻化。 老師可鼓勵創新的想法。

評鑑 (E5) (Evaluation)	學生完成習作以檢視學生是否瞭解融化的概念和影響的因素。 學生書寫個人上課筆記。	透過操作過程、學生書寫個人上課筆記和習作，檢視學生對概念的瞭解和對操作過程的想法。
-------------------------	--	---

【說明】

一、活動設計與學生素養展現之關聯

1. 教師透過「冰塊融化的速度」和「製作保冷裝置」的實驗設計和討論，初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，進行自然科學實驗。
2. 給予學生明確的任務，並由小組成員透過思考與討論，凝聚共識，提出「製作保冷裝置」的方法，可檢視學生對前面學習內容的理解，亦可讓學生學習應用已習得的知識進行實驗設計。

二、學生提取或應用的知識內容

「冰塊融化的速度」和「製作保冷裝置」的活動設計讓學生必須應用前面所學三個概念「水有水、水蒸氣和冰三種型態」、「溫度計的正確使用方式」和「水遇冷會凝結成冰」來完成任務，同時也要透過發表和省思，精緻化設計出來的方法。

三、預期學生所展現之素養

1. 學生在本單元須根據問題特性設計實驗，並簡單規畫實驗步驟，進而運用器材進行操作；此外，在實驗設計、規畫、操作與發表的過程中，均得展現小組團隊合作及與同儕溝通表達的能力。因此，預期透過本活動學生能展現出「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」及「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實驗，操作適合學習階段的器材儀器，進行自然科學實驗」之素養。
2. 透過保冷裝置的設計及實作，學生能展現「能分析比較、整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字表達探究之發現與成果」之素養。

臺北市國小自然與生活科技「學習者為中心」學習活動設計單

單元名稱：水的循環（活動 2：水的奇妙變化—水變成水蒸氣）

跨科大概念：循環

核心素養與學習目標：

核心素養：自-E-C2、自-E-A3

學習目標：

- 1.察覺液態的水會變成氣態的水蒸氣。
- 2.知道蒸發的定義。
- 3.透過實驗和討論察覺使水蒸發較快的因素是溫度和風。

【設備與材料】

【準備工作】

水寫紙、扇子、蒸發示例 ppt

流程	內容	學習指導注意事項
投入 (E1) (Engagement)	<p>用濕抹布擦黑板，過一段時間黑板乾了，黑板上的水到哪裡去呢？</p> <p>在陽光下晾乾的抹布或衣服，抹布或衣服裡的水到哪裡去了？</p> <p>教師說明濕衣服變乾是水變成水蒸氣的現象，水變成水蒸氣的過程稱為蒸發。</p>	<p>老師拿濕抹布把黑板的一小塊擦濕。並在學生面前洗抹布並擰乾晾起來。</p> <p>若天氣為陰天，可以事先拍照製成的 ppt 代替。</p>
探索 (E2) (Exploration)	<p>老師手上有兩張沾濕的水寫紙，有什麼方法可以讓水蒸發得快一點呢？</p> <p>各組討論出數種可以讓水蒸發得快一點的方法。</p> <p>各組選定測試一個變因，如有沒有曬陽光（溫度），有沒有搨風（風），有沒有包在夾鏈袋裡（與空氣接觸面積）。</p> <p>討論需要保持不變的因素。（水寫紙的大小、材質、浸泡水的時間等）</p> <p>準備數張大小相同的水寫紙，同時浸泡在水中約 5 秒鐘，觀察水寫紙乾燥的速度。</p>	<p>教師將討論的答案寫在黑板上，作為實驗設計討論之參考。</p> <p>各組操作一個變因。</p>

<p>解釋 (E3) (Explanation)</p>	<p>有搨風和沒搨風的水寫紙，哪一張乾的比較快？風可以讓水蒸發的速度變快嗎？ 有曬太陽和沒曬太陽的水寫紙，哪一張乾的比較快？升高溫度可以讓水蒸發的速度變快嗎？ 有包夾鏈袋和沒包夾鏈袋的水寫紙，哪一張乾的比較快？通風、增加水寫紙與空氣的接觸面積可以讓水蒸發的速度變快嗎？ 水變成水蒸氣的過程稱為蒸發。照射陽光、吹風和沒有東西包覆（與空氣接觸面積大）可以加快蒸發的速度。</p>	<p>引導學生依據實驗結果，歸納出照射陽光、吹風和沒有東西包覆（與空氣接觸面積大）可以加快蒸發的速度。</p>
<p>精緻化 (E4) (Elaboration)</p>	<p>你還看過生活中有哪些蒸發的例子？ 洗好的抹布可以放在教室裡的什麼地方會較快乾？要怎麼放較適合？ 老師拿出一杯 10 mL 的水，各組討論如何將這 10 mL 的水在 15 分鐘內蒸發乾。各組寫下想法，老師到各組與學生討論。討論好方法和步驟後各組記下開始的時間和蒸乾的時間。 各組討論這六種方式的運用到的原理。</p>	<p>引導學生瞭解濕抹布的正確處置方式。 學生可能提出照射陽光、吹風和不加蓋子。或是倒到較大的盤子增加與空氣的接觸面積等。老師盡可能事先準備好學生可能用到的器材。 老師可鼓勵創新的想法。</p>
<p>評鑑 (E5) (Evaluation)</p>	<p>學生完成習作以檢視學生是否瞭解融化的概念和影響的因素。</p>	<p>透過操作過程、學生書寫個人上課筆記和習作，檢視學生對概念的瞭解和對操作過程的想法。</p>

【說明】

一、活動設計與學生素養展現之關聯

1. 教師透過可以讓水蒸發得快一點的方法的實驗設計和討論，初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，進行自然科學實驗。
2. 給予學生明確的任務，並由小組成員透過思考與討論，凝聚共識，提出能在 15 分鐘內讓水蒸發成水蒸氣的方法，此活動不但可檢視學生對前面學習內容的理解，亦可讓學生學習應用已習得的知識進行實驗設計。

二、學生提取或應用的知識內容

在 E4 的活動中，要求學生設計「水蒸發成水蒸氣」的方法，故學生必須應用前面所學的兩個概念「水有水、水蒸氣和冰三種型態」及「照射陽光、吹風和沒有東西包覆（與空氣接觸面積大）可以加快蒸發的速度」來完成任務，同時也要透過發表和省思，精緻化設計出來的方法。

三、預期學生所展現之素養

學生在本單元須根據問題特性設計實驗，並簡單規畫實驗步驟，進而運用器材進行操作；此外，在實驗設計、規畫、操作與發表的過程中，均得展現小組團隊合作及與同儕溝通表達的能力。因此，預期透過本活動學生能展現出「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」及「具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能操作適合學習階段的器材儀器，進行自然科學實驗」之素養。

臺北市國小自然與生活科技「學習者為中心」學習活動設計單

單元名稱：水的循環（活動 3：水的奇妙變化—水蒸氣變成水）

跨科大概念：循環

核心素養與學習目標：

核心素養：自-E-C2、自-E-A3

學習目標：

1. 察覺將冰過的物品放在室溫下，物品表面會出現小水珠凝結的現象。
2. 察覺空氣中的水蒸氣遇冷會凝結成小水珠。

【設備與材料】

透明玻璃杯、放大鏡、冰的罐裝飲料

【準備工作】

先將各組一個玻璃杯放入冰箱中數小時

流程	內容	學習指導注意事項
投入 (E1) (Engagement)	<p>從冰箱裡拿出來的飲料，一段時間後，罐子表面布滿了小水珠。這些小水珠是哪裡來的呢？</p> <p>小水珠是從罐子裡滲出來的嗎？罐子表面小水珠的顏色和罐子裡的飲料顏色相同嗎？</p> <p>小水珠是空氣中的水蒸氣變成的嗎？</p> <p>有甚麼證據可以證明你的想法是正確的呢？</p>	<p>準備有顏色的飲料，引導學生察覺杯子裡的飲料與小水珠的顏色不相同，進而引導推論容器表面的水珠可能來自於空氣中的水蒸氣。</p>
探索 (E2) (Exploration)	<p>設計實驗驗證「容器表面的小水珠可能是空氣中的水蒸氣變成的」。</p> <p>準備兩個透明玻璃杯，一個冰過的，一個沒有冰過。</p> <p>同時放在桌面上一段時間後，兩個杯子杯壁上會有甚麼現象呢？</p> <p>同時放在桌面上一段時間後，用放大鏡觀察杯壁上的情形。</p>	<p>發下各組一個冰過和沒冰過的透明玻璃杯。</p>
解釋 (E3) (Explanation)	<p>兩個杯子杯壁上有甚麼現象呢？</p> <p>杯壁上的小水珠是從哪裡來的？</p> <p>為什麼沒有冰過的玻璃杯杯壁上沒有小水珠？</p> <p>是什麼因素讓空氣中看不見的水蒸氣變成看得見、摸起來濕濕的小水珠呢？</p> <p>結論：空氣中有許多看不見的水蒸氣，水蒸氣遇冷會凝結成小水珠。</p>	<p>學生能察覺冰的杯子表面有小水珠。</p> <p>學生能回答杯壁上的小水珠是因為空氣中看不見的水蒸氣遇冷凝結而成的。</p> <p>學生能察覺因為溫度降低讓空氣中的水蒸氣凝結成水。</p>

<p>精緻化 (E4) (Elaboration)</p>	<p>你看過哪些水蒸氣變成小水珠的例子呢？</p> <p>燒開水時，水壺口噴出的白煙是不是小水珠呢？用透明玻璃片攔截白煙測試看看。 (注意：熱水壺口的水蒸氣很燙，要有師長陪同小心操作！)</p> <p>你還看過哪些水蒸氣變成小水珠的例子呢？</p> <p>結論：由上述的討論和實驗可以知道：水有水、水蒸氣和冰三種型態。溫度的改變讓水和水蒸氣的型態產生改變。</p>	<p>學生可能回答：天冷時窗上可以看見小水珠；洗完澡後，鏡子表面會有霧濛濛的水珠。</p> <p>透過以透明玻璃片攔截水壺口噴出的白煙活動來讓學生察覺這些白煙是液態的水。</p> <p>學生可能回答：天冷時呵出的白煙是水蒸氣遇冷變成小水珠的例子；吃熱食時，眼鏡表面會有霧濛濛的水珠；在溫泉水上方可以看見煙霧迷漫等。</p>
<p>評鑑 (E5) (Evaluation)</p>	<p>各組設計一個方法在 3 分鐘內讓水蒸氣凝結成水。</p>	<p>各組將想法記錄在學習紀錄單上。發表後共同討論如何將做法更精緻化。 老師可鼓勵創新的想法。</p>

【說明】

一、活動設計與學生素養展現之關聯

1. 教師引導學生觀察與比較兩個同時放在桌面上一段時間的透明玻璃杯（一個冰過、一個沒有冰過）的杯壁，並運用一系列的提問協助學生建構出「空氣中的水蒸氣遇冷凝結成小水珠」之科學概念，同時亦導入生活中的例子，使科學概念與生活經驗連結。此活動之設計，不但能培養學生**主動探索科學問題的能力**，更能將科學與生活連結，並在未來運用科學解決生活中的問題。
2. 給予學生明確的任務，並由小組成員透過思考與討論，凝聚共識，提出能在 3 分鐘內讓水蒸氣凝結成水的方法，此活動不但可檢視學生對前面學習內容的理解，亦可讓學生學習應用已習得的知識進行實驗設計。

二、學生提取或應用的知識內容

在 E5 的活動中，要求學生設計「水蒸氣凝結成水」的方法，故學生必須應用前面 4 節課所學的兩個概念「**水有水、水蒸氣和冰三種型態**」及「**溫度的改變讓水和水蒸氣的型態產生改變**」方能完成 E5 的任務，同時也要透過發表和省思，精緻化設計出來的方法。

三、預期學生所展現之素養

學生在本單元須根據問題特性設計實驗，並簡單規畫實驗步驟，進而運用器材進行操作；此外，在實驗設計、規畫、操作與發表的過程中，均得展現小組團隊合作及與同儕溝通表達的能力。因此，預期透過本活動學生能展現出「**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**」及「**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設計簡單實驗，操作適合學習階段的器材儀器，進行自然科學實驗**」之素養。

水的循環學習單-水蒸氣與水的變化

班級：() 組別：()

設計一個讓水蒸氣凝結成水的方法。

設計一個讓水蒸發成水蒸氣的方法。

(二) 以三年級「循環單元」一種蔬菜為例 (POEC 新式教案)

臺北市國小自然領域共同備課暨公開授課教學參考示例

學校名稱：西松國小	授課年級：三年級
版 本：康軒	授課日期：第 4 週
單元名稱：循環—種蔬菜	備課成員：張硯棻、卓家夙、陶玉
實施節數：15 節	教 學 者：張硯棻

本單元各節次教學架構

活動名稱	節次	教學重點
活動 1 蔬菜大「解」密 (示例)	1-4	<p>複習舊經驗：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師引導學生回顧，一株完整的植物有根、莖、葉、花、果實、種子 6 大部位，其中能讓蔬菜長出下一代的關鍵部位是花、果實和種子 (※多元評量：歸納操作)。 2. 指導學生蔬菜依據食用部位，可以分為根莖類、葉菜類、花菜類和果實類 (※多元評量：操作分類)。 3. 學生觀察老師提供的果實類蔬菜，將蔬菜剖開、拆解，觀察葉片、果實與內部的種子。(※多元評量～學習單 1：果實裡的「種種」秘密) 4. 學生觀察老師提供的葉菜類蔬菜，將蔬菜剖開、拆解，觀察葉片、花瓣、雄蕊、雌蕊，以及雌蕊內部的種子。(※多元評量～學習單 2：蔬菜大解密) 5. 觀察完畢後，將種子種回小田園菜盆。
活動 2 大家一起來種 菜	5-12	<ol style="list-style-type: none"> 1. 選一種菜來種，準備種菜的工具 (附件一)。 2. 到小田園播種，種下自己選擇的植物種子。 3. 觀察、登記蔬菜成長日記 (學習單：蔬菜成長記錄表)。
活動 3 好吃的蔬菜	13-15	<ol style="list-style-type: none"> 1. 至小田園採收蔬菜。 2. 提醒學生採收外層葉菜，內部留下讓植物繼續生長，以觀察植物從種子、發芽、成長、開花、結果的循環週期。 3. 食農教育：清洗蔬菜、交給教師烹調、品嚐、分享美食心得 (學習單：我的美食菜菜子)。

學習表現、學習內容、領域核心素養彙整表

學習重點		領域核心素養
學習表現	學習內容	
tc- II -1 能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。	INb- II -6 常見植物的外部形態主要由根、莖、葉、花、果實及種子所組成。	自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。
pe- II -2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、	INb- II -7 動植物的外部形	

科技設備與資源並能觀測和紀錄。 ai- II -3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。	態和內部構造與其生長、行為、繁衍後代和適應環境有關。	
--	----------------------------	--

議題融入彙整表

重大議題	學習主題	實質內涵	融入課程綱要 學習重點
環境教育	環境倫理	E26 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。	2-1-1 認識生活周遭的自然環境與人造環境，以及常見的動物、植物、微生物彼此之間的互動關係。
相關議題	學習主題	內涵向度	學習重點
生命教育	生命源起	物我關係	2-1-1 認識生活周遭的自然環境與人造環境，以及常見的動物、植物、微生物彼此之間的互動關係。

臺北市國小自然與生活科技「學習者為中心」學習活動設計單

單元名稱：種蔬菜（活動 1：蔬菜大「解」密）

跨科大概念：循環

核心素養與學習目標：

核心素養：自-E-C1

學習目標：

1. 知道蔬菜依據食用部位，可以分為根莖類、葉菜類、花菜類和果實類等四大類。
2. 能識四類蔬菜的外型特徵與內部構造。
3. 能拆解果實類、葉菜類的蔬菜，並從中取出種子，再次播種。
4. 能知道在一株植物中，花朵裡的雄蕊與雌蕊是繁殖的相關構造。
5. 會操作資訊與科技工具，協助觀察花、果實與種子的細微構造。

【設備與材料】

1. 教學用植物：一株具有根、莖、葉、花、果實、種子 6 大部位完整的植物。
（如：校園中常見的大花咸豐草、酢漿草、昭和草、龍葵……等，或小田園中開花結果的蔬菜）
2. 教學用蔬菜：
根莖類、葉菜類、花菜類和果實類四大類蔬菜每種 2-3 樣，例：
根莖類：蘿蔔、蕃薯。
葉菜類：小白菜、菠菜。
花菜類：金針花、花椰菜。
果實類：蕃茄、四季豆。
（※依照授課時間挑選容易取得的蔬菜）
3. 觀察工具：手持式顯微鏡及支架、I-Pad、手機顯微鏡、放大鏡、
4. 操作工具：拖盤、剪刀、鑷子、白紙

【準備工作】

1. 學習單～植物大「解」密
2. 分類字卡 1（每組 6 張）：
根、莖、葉、花、果實、種子。
3. 分類字卡 2（每組 4 張）：
根莖類、葉菜類、花菜類、果實類。

【第一節課】～果實類蔬菜		
流程	內容	學習指導注意事項
起 導入活動-1 (5min)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師準備一株具有根、莖、葉、花、果實、種子 6 大部位的植物，並預先將其拆解。 2. 請學生以拼圖的方式，將植物拼回完整的一株，在六大部位分別擺上標示字卡。 3. 提問、複習舊經驗 1：一株完整的植物有根、莖、葉、花、果實、種子 6 大部位，其中能讓蔬菜長出下一代的關鍵部位是哪些個部位？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 若無法取得活體植物，可以將植物圖卡剪開代替。 2. 引導學生：植物的生殖器官：花、果實、種子與植物的生命循環有關。
承 觀察與實作-1 果實類蔬菜 (35min)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 指導學生依據食用的部位，可以將蔬菜分為根莖類、葉菜類、花菜類和果實類。 2. 每一組桌上都有蘿蔔、蕃薯、小白菜、菠菜、金針花、花椰菜、蕃茄、四季豆、萵苣、辣椒、竹筍、韭菜花……等 8~12 種蔬菜，請學生分四類擺好。 3. 請各組將果實類的蔬菜交給教師切開，學生觀察果實類的種子。 4. 觀察、書寫學習單： <ol style="list-style-type: none"> (1) 學生依據學習單指示，將老師切開的果實拼回，將完整果實的外觀，記錄在學習單指定的格子裡。 (2) 指導學生將果實切開後，果皮、果肉、種子的樣子，記錄在學習單指定的格子裡。 5. 教師展示各組書寫較完整的學習單，供學生學習其他組的果實類蔬菜。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師預先準備「根莖類」、「葉菜類」、「花菜類」、「果實類」四種分類字卡。 2. 果實類的蔬菜很多，瓜果類、豆科植物都是果實類蔬菜，教師在教學準備上容易取得。 3. 建議教師不要讓學生觀察辣椒，以免學生觸摸之後，接觸皮膚、眼睛、口鼻，被辣椒素刺激。 4. 協助學生切開果實，不要讓三年級的學生拿刀子。 5. 指導學生將觀察結果記錄在學習單上。 <p>※多元評量：分類、觀察、學習單 1~果實裡的「種種」秘密</p>

【第二節課、第三節課】～葉菜類蔬菜

流程	內容	學習指導注意事項
起 導入活動-2 (5min)	上一節課我們觀察了果實類蔬菜，知道果實內的種子與蔬菜的生命循環有關，這一節課，我們要學習葉菜類蔬菜中的哪些部位與蔬菜的生命循環有關。	※一般來說，葉菜類蔬菜的花都比較小，建議教師盡可能找花瓣尺寸較大的蔬菜，三年級學生在操作拆解上比較容易。
承 觀察與實作-2 葉菜類蔬菜 (75min)	<p>1. 學生觀察老師提供的葉菜類蔬菜，將蔬菜剖開、拆解，觀察蔬菜的葉片、花瓣、雄蕊、雌蕊，以及雌蕊內部的種子。</p> <p>2. 觀察、書寫學習單：學生將蔬菜葉片、花瓣剖開、拆解後，將觀察結果依據學習單提示，記錄在指定的格子裡。</p> <p>【基礎操作】</p> <p>(1) 因葉菜類花瓣通常偏小，故安排學生 2 人一組，共同操作，將拆解後的葉菜類蔬菜的和花瓣，依序排在學習單指定的方格中，並依學習單指示，觀察、仿畫指定部位的外觀。</p> <p>(2) 指導學生用放大鏡觀察拆解後花的各部位與果實內的種子。(註 1)</p> <p>【進階操作】</p> <p>(3) 教師發下 I-Pad+手機顯微鏡，指導學生操作 I-Pad 的相機功能，將手機顯微鏡夾好，讓 2 種工具的鏡頭對準。(註 2)</p> <p>(4) 以放大更高的倍率再一次觀察剛剛解剖的花和果實。</p>	<p>1. 解剖與觀察工具組。</p> <p>2. 提示學生：花瓣、雌蕊的解剖，可以用細頭鑷子搭配小剪刀拆解，或小心的撕開，再用放大工具觀察。</p> <p>3. 三年級學生年紀小，手眼協調能力尚在發展，在拆解方面可能需要教師協助。</p> <p>4. 指導學生上下移動放大鏡，尋找適當焦距。</p> <p>5. 學生在開啟 I-Pad 相機，夾上手機顯微鏡，兩個鏡頭對準到呈現清晰圓孔，操作上可能需要老師協助與指導。</p> <p>※多元評量：操作拆解、分類、觀察、學習單 2～菜菜大解密</p>

【第四節課】～討論、解釋、歸納、統整		
流程	內容	學習指導注意事項
轉 討論與解釋 (30min)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師展示學生的學習成果(學習單), 並請學生發表觀察結果。 2. 教師以高倍率放大鏡或顯微鏡鏡檢果實類蔬菜的種子, 對學生展示不同的種子, 大小、顏色與外型特徵(有紋路、細毛……等)。 3. 教師以高倍率放大鏡或顯微鏡鏡檢葉菜類蔬菜, 對學生展示蔬菜花的雄蕊花粉、雌蕊胚珠、子房內的果實, 以及果實內的種子。 4. 提問 1: 在果實類蔬菜中, 能讓蔬菜長出下一代的關鍵部位是什麼? 5. 提問 2: 在葉菜類蔬菜中, 能讓蔬菜長出下一代的關鍵部位是什麼? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能依據操作、觀察, 以及教師展示, 指出在在果實類蔬菜中, 果實中的種子能繁衍下一代。 2. 學生能說明, 在葉菜類蔬菜中, 與生殖有關的是蔬菜的生殖器官, 包含: 花、果實、種子。而花瓣中的雄蕊和雌蕊扮演關鍵角色, 雄蕊上的花粉傳授到雌蕊, 也就是「授粉」過程, 授粉後, 植物才能結果, 大多數的蔬菜, 果實內部有種子。
合 討論與統整 (10min)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 蔬菜成長的過程有哪些? 請依照順序說明。 2. 蔬菜要繁殖下一代, 會經過什麼過程, 請依照順序說明。 3. 說明 1: 在一個「果實類」蔬菜中, 果實內的種子可以種回土壤裡, 再次發芽、生長、開花、結果, 讓生命持續循環。 4. 說明 2: 在一種「葉菜類」蔬菜中, 葉菜所開的花, 花瓣中雄蕊的花粉傳授到雌蕊後, 可以結合長出果實。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為學習對象是三年級學生, 所以在蔬菜的繁殖與循環部分, 只以「有性生殖」為主要教學範圍, 其他以營養器官繁殖的方式, 例如: 扦插、塊根、塊莖繁殖等, 在本教學單元略過。 2. 「花」的部分, 可引導學生再細部解剖雌蕊, 但在教學上避免提到「胚珠」(五年級學習內容)。

【說明】

一、學習指導注意事項之內涵

1. 評量方式
2. 教師要準備的操作實品、媒材、資料等
3. 預測學生可能的答案或反應
4. 就學生可能的迷思或困惑所做的引導
5. 提問層次
6. 時間安排視需要調整
7. 其他注意事項

二、活動設計與學生素養展現之關聯

活動設計	連結素養
註 1：指導學生用放大鏡觀察拆解後花的各部位與果實內的種子。	tc- II -1 能簡單分辨或分類所觀察到的自然科學現象。 INb- II -7 動植物的外部形態和內部構造與其生長、行為、繁衍後代和適應環境有。
註 2：教師發下 I-Pad+手機顯微鏡，指導學生操作 I-Pad 的相機功能，將手機顯微鏡夾好，讓 2 種工具的鏡頭對準。	pe- II -2能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源並能觀測和紀錄。
學習單 1～果實裡的「種種」秘密 學習單 2～菜菜大解密	ai- II -3 透過動手實作，享受以成品來表現自己構想的樂趣。 INb- II -7 動植物的外部形態和內部構造與其生長、行為、繁衍後代和適應環境有。

三、預期學生所展現之素養

1. 學生會使用肉眼、放大工具、精密的科技儀器，取得更高倍率、更清晰的影像，是測量與實驗工具的操作技能。在經過縝密的觀察之後，能用語言溝通、文字、圖像表達自己的觀察結果，是觀察能力與發表研究結果的展現。
2. 學生在本單元從親手以種子培育蔬菜，從種子發芽、成長、開花、結果，再以果實內的種子繁殖下一輪的蔬菜，體驗生命的循環，培養學生「愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力」之素養。

班級：() 座號：() 組別：(第 組) 姓名：()


果實裡的「種種」秘密

一、蔬菜的基本資料：

- 1.你觀察的這顆「果實類」蔬菜，叫做什麼名字？_____
- 2.在切開之前，果實外皮是什麼顏色？_____
- 3.在切開之後，果實內部的果肉是什麼顏色？_____
- 4.果實裡面的種子是什麼顏色？_____
- 5.數一數，這顆果實切開來後，裡面有幾顆種子？_____
- 6.請把其他組拿到的果實名稱寫下來：_____

二、請把這個果實類蔬菜切開前、後的樣子畫出來。

1. 果實還沒切開的樣子（要著色）



2.切開之後，果實與種子的樣子（要著色）

三、以下是有關果實與種子的敘述，請把正確的打✓，錯誤的打×。

1. 有些果實類蔬菜裡面有果肉。
2. 有些果實裡面果肉的顏色和果實外皮的顏色不一樣。
3. 同一個果實裡的種子，每顆大小都一樣。
4. 不同的蔬菜，果實外形和顏色都不相同。
5. 有些果實裡面沒有種子。
6. 所有的植物，種子都會長在果實的裡面。
7. 將果實類蔬菜切開來後，可以發現一顆圓圓大大的種子。
8. 回答問題：果實類蔬菜中，和長出下一代的蔬菜有關的部位是

菜菜大「解」密

一、蔬菜的基本資料：

- 1.你觀察的這種「葉菜類」蔬菜，叫做什麼名字？_____
- 2.這種蔬菜要長出下一代，和哪些部位有關？_____
- 3.蔬菜的葉片是什麼顏色？_____，花瓣是什麼顏色？_____
- 4.果實是什麼顏色？_____，裡面的種子是什麼顏色？_____

二、把葉菜的花瓣和果實拆解下來，依照順序排在下面的格子裡。

葉菜花的花萼	葉菜花的花瓣
葉菜花的雄蕊	葉菜花的雌蕊

葉菜的果實（拆解前）	葉菜的果實（拆解後）
葉菜果實內部的種子	觀察種子外觀並畫下來（要著色）
用放大工具觀察種子，將種子的外型特徵畫下來（要著色）	用尺量一量，這顆種子有多大？

三、和另外 2 組的同學交換蔬菜，觀察種子，畫出種子的外型特徵。

蔬菜名稱： 種子外觀：	蔬菜名稱： 種子外觀：
----------------	----------------



【附件：適種蔬菜種類建議】

- 一、在菜種的選擇上，教師挑選生長週期快，容易長出下一代種子的植物，讓學生體驗用自己種下的植物種子，繼續繁衍下一代，以體驗「生命循環」的週期。
- 二、辣椒生長週期快，但小朋友不敢吃；綠豆容易發芽，可以快速觀察到綠豆的生長狀況，但到開花結果期程約 2-3 月，採收時間易延宕至第二單元，教師容易限於趕進度的情況。

- 三、十字花科的蔬菜，例如：小白菜、油菜在生長週期方面可以搭配課程，但容易招引紋白蝶幼蟲啃食。在過去的教學經驗中，曾發生學生在做「蔬菜成長記錄」時，小白菜的身高越量越矮的情況。菠菜易種植，存活率較十字花科的蔬菜低，且容易有夜盜蛾、葉蟬、溫室白粉蟲(粉蝨科)等蟲害。

資料來源：青山貿易農業事業部（無日期）。常出現在蔬菜上的病蟲害症狀。

2016/12/20 取自

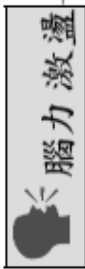
http://www.greenagro.net/ftp/writings/20160323_pl/20160323.html

- 四、萵苣科的蔬菜，例如：A 菜、大陸妹、蘿蔓……等，以及本身有氣味的蔬菜，例如：芹菜、九層塔等蔬菜，不易有昆蟲啃食，相較之下，是較好的選擇。

五、本單元與「昆蟲單元」、「食農教育」的結合：

1. 雖然許多蔬菜容易有蟲害的問題，但是學生在種植、照顧蔬菜學習的過程，為蔬菜除蟲、施肥也是本單元的學習重點與內容之一，更可與「食農教育」相結合，學生在照料蔬菜的過程中，可以體驗菜農的辛勞。
2. 昆蟲在啃食蔬菜時，毛毛蟲本身也在成長，可與 4 下自然第三單元「昆蟲家族」相互結合，即三年級的學生種菜，四年級的學生觀察昆蟲的一生，跨年級、跨單元互相結合，此為教師可以思考的面向之一。

臺北市國小自然與生活科技領域「學習者中心」學習活動設計備課單 (參考用)



腦力激盪——課程構思紀錄

DATE: _____

單元(主題)名稱: _____

小組成員: _____

STEP1: 評估學生特質、先備知識

STEP2: 本單元學習的核心概念與重點

STEP3: 預測學生常見的學習障礙、問題或迷思概念並討論可行的解決方案

學生常見的學習障礙、問題或迷思概念	可行的解決方案

STEP4: 試擬課堂提問 (銜接課程導入活動，勿偏離教學目標)

STEP5: 單元課程設計要項——起承轉合的教學節奏

起 (導入活動)	承 (課堂活動-觀察或探究)	轉 (解釋與說明)	合 (總結與評量)

STEP6: 編排教學流程、確認活動時間

參考四格簡案編排教學流程

預擬 課程實施對象及時間: _____

STEP7: 其他一設計學習單與多元評量



臺北市國小自然與生活科技領域「學習者中心」學習活動設計單（參考用）

<p>單元名稱： [按一下此處以輸入單元名稱]</p>	<p>重點整理： [按一下此處以輸入注意事項]</p>	<p>[按一下此處以輸入板書內容或學習單實例補充]</p>
<p>教學目標： [按一下此處以輸入教學目標]</p>	<p>準備器材： [按一下此處以輸入準備器材]</p>	
<p>教學流程：</p>		
<p>(1)按一下這裡以輸入文字。</p>	<p>(2)按一下這裡以輸入文字。</p>	<p>(3)按一下這裡以輸入文字。</p>
<p>◆ 按一下以輸入內容補充或註解。</p>	<p>◆ 按一下以輸入內容補充或註解。</p>	<p>◆ 按一下以輸入內容補充或註解。</p>

伍、共同備課資源

史美瑤 (2012)。21 世紀的教學：以「學生學習為中心」的教師發展。評鑑雙月刊，36。http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2012/03/01/5570.aspx

邱美虹、林世洲、湯偉君、周金城、張榮耀、王靜璇 (2005)。科學創意實驗書。臺北市：洪葉文化。

教育部 (2008)。國民中小學九年一貫課程綱要。臺北市：作者。

教育部 (2014)。十二年國民基本教育課程綱要總綱。中華民國 103 年 11 月頒佈。臺北市：作者。

臺北市教育局 (2015)。臺北市國中共同備課手冊。臺北市：作者。

陳欣希、許育健、林意雪 (2014)。有效提問。臺北市：天下雜誌出版社。

黃郁倫、鍾啟泉 (2012)。佐藤學著：學習的革命：從教室出發的改革。臺北市：親子天下。

靳知勤、王盈丰、黃鴻博、吳穎泫、許良榮、游淑媚、…楊思偉 (2014)。自然與生活科技教材教法。臺北市：五南。

鄭麗慧 (2008)。有效的教學，來自有效的教師。國教之友，59 (4)，62-66。

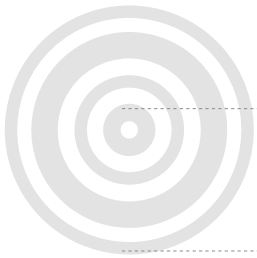
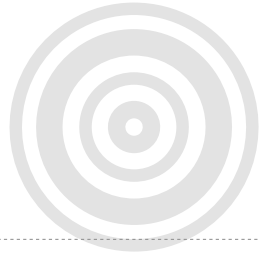
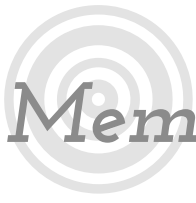
賴麗珍 (譯) (2008)。Jay McTighe & Grant Wiggins 著。重理解的課程設計。臺北市：心理。

林如章。Teaching Science as Inquiry！。

<https://www.slideshare.net/bell543/revised-edition>

謝秉桓。POEC 教學策略之理論與實務。http://chemed.chemistry.org.tw/?p=3504

Memo



A series of horizontal dashed lines for writing.



臺北市國小 共同備課手冊

自然 領域篇

出版：臺北市政府教育局

發行人：曾局長燦金

承辦單位：臺北市國民教育輔導團

協辦單位：臺北市立幸安國民小學

指導委員：何副局長雅娟、謝主任秘書麗華、諶科長亦聰、簡專員淑賢、
楊課督淑惠、王課督壬佑、陳課督怡靜、林課督淑華、
陳專輔玫良、李專輔宗怡、江專輔欣穎、黃專輔獻司

指導專家：葉教授興華

編輯小組：諶亦聰、楊淑惠、邢小萍、陳順和、陳滄智、曾振富、游鴻池、郭惠琳、
賴俊賢、褚希雯、翁世盟、陳顯榮、陳培章、黃維瑜、林佳儀

撰稿人員：邢小萍、龔淑芬、李惠雯、陳順和、高婉妃、蘇照雅、陳滄智、李依娟、
孫德蘭、石玫芳、吳政達、曾振富、陶玉、卓家夙、張硯棻、游鴻池、
黃美月、楊武憲、賴俊賢、丁儷蓉、高音璞、廖瑞珍、翁世盟、林明助、
陳冠英、龍玉珊、陳怡鋜、江貞慧、方美霞、廖順約、陳顯榮、謝育臻、
黃志成、卓家意、梁志恒、徐婉倩、舒雲娥、張淑瓶、黃雅婷、陳建榮、
顏英、以及所有教案提供者

國家圖書館出版品預行編目（CIP）資料

臺北市國小共同備課手冊 / 邢小萍等撰稿.

-- 臺北市：北市教育局, 民106.11

9冊； 21×29.7公分

ISBN 978-986-05-4552-4(全套：平裝)

1.教學研究 2.小學教學 3.文集

523.307

106023054

封面設計：亮采實業社

印刷公司：亮采實業社

電話：(02)2978-1685

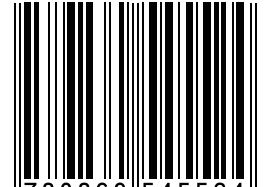
出版日期：106年11月



facebook

臺北市教育局 

ISBN 978986054552-4



9 789860 545524