



# 素養導向教學設計參考手冊



編輯：周淑卿 吳璧純 林永豐 張景媛 陳美如

出版：教育部國民及學前教育署

2018年1月

# 目次

總說：素養導向教學設計的要領	01
本手冊使用說明	05
1 國小生活課程：風在哪裡（一年級）	07
2 國小彈性學習課程：專題研究（三年級）	21
3 國小數學課程：角度（四年級）	29
4 國中數學課程：最大公因數與最小公倍數（七年級）	51
5 國中國語文課程：親子與文學（七年級）	63



# 素養導向教學設計的要領

林永豐（中正大學教授）

「素養」的定義與內涵雖然在學界仍有不同見解，但是對於十二年國教課程實施而言，「素養導向教學」實則包含兩大意涵：一方面是指培養各領域/學科素養（例如科學素養、語文素養、數學素養等），另一方面，則指促進總綱三面九項核心素養（如系統思考、規劃創新、團隊合作…）。核心素養雖有別於八大學習領域的學科素養，但是，透過學習領域內容的選擇或是教學方式的調整，既可發展領域/學科素養，亦能有助於促進核心素養之養成。

教師進行素養導向教學設計時，除了心中要想到所設計的學習活動如何有助於「總綱核心素養」的達成，也可以參照各領域課程綱要中的「領域核心素養」，亦即如何透過各領域的內涵來體現、落實總綱核心素養的精神。教師的課程與教學設計，可以彈性選擇適當的學習重點（學習內容與學習表現），以協助學生具備並精進三面九項的核心素養。

以下提出四點基本原則，作為素養導向課程與教學設計的參考：

## 一、連結實際的情境脈絡，讓學習產生意義

傳統以知識內容導向教育最被詬病的缺點之一，在於所學知識脫離了其所處的脈絡，而造成理論與實務的斷裂，往往使得學生空有知識卻不知如何運用與實踐。素養導向教學強調知識與情境脈絡之間的連結，在課程與教學中並不排斥學科內容，而是強調透過與情境脈絡的連結，來建立學習意義，並有助於將所學應用到所需要的情境。

以國小數學「比值」這一單元為例，比值的概念與運算當然包括許多數學符號與關係的理解，但若能鋪陳一個脈絡、情境，讓學生知道：什麼樣的情況下會用得到比值？利用這些比值概念是要因應什麼問題或情境？則將有助於學習，也使得學習更有意義。

## 二、強調學生參與和主動學習，得以運用與強化相關能力

素養的養成不單是指學習某些知識內容，更強調要具備能力與情意面向，是一種綜合性表現。但能力與情意面向的培養，更有賴學生的參與和投入，無法僅靠知識面的吸收來達成，也因此，素養導向的課程與教學，強調學生中心，而非教師中心，更重視學生的參與與主動學習。從課程設計的角度來說，更重視歷程模式所強調的，如學生在歷程中所學到的主動、參與、嘗試、探究、討論、尊重、反思、選擇等。

\* 以下有關這四項原則的內容轉載自：林永豐（2017），核心素養的課程教學轉化與設計。教育研究月刊，275期，頁4-17

以「A2系統思考與解決問題」為例，應不只是記住思考的原則或方法，而是要親自經歷思考與解決的實踐經驗；「規劃執行（A3）」與「溝通表達（B1）」也很難透過講授與聆聽的傳統教學方式來達成，仍需要有學生的實際參與，從行動中學習與精進。

### 三、兼顧學習的內容（學習內容）與歷程（學習表現），以彰顯素養乃包含知識、技能、情意的統整能力

核心素養具有「共通性」或「跨領域」的特質，因此核心素養項目的養成，不是只與某一特定學科領域有關，而是可以透過不同科目，以不同形式來促成。核心素養的課程與教學可以融入於各學科當中，透過適當的教材或教法，並兼顧該學科領域的「學習內容」或「學習表現」，以促成學生在知識、技能與情意面向的均衡統整。

以「C3多元文化與國際理解」為例，所指的不僅是認識、理解不同國家文化或國際議題（認知），也包括培養跨文化溝通能力、國際競爭與合作的能力（技能），更包括尊重、欣賞不同文化的態度養成（情意）。因此，在課程設計時，就需兼顧透過適當的學習內容，如呈現各國文化或語言的各種文本（學習內容），也提供國際交流合作的機會（學習表現）。

### 四、針對不同核心素養項目，應有不同設計重點

總綱中所列核心素養共有三面九項，這些項目的內涵不盡相同，為了引導學生培養這些核心素養，應該有不同的教學重點，而不只是前述有關教學歷程的一般性原則。

例如，促成「媒體素養（B2）」與促成「國際理解（C3）」的課程設計應是有所不同的。若是為了增進學生的「媒體素養（B2）」，可適當地提供媒體素材，再加上教學過程中討論與分析。若為了強化學生的「國際理解（C3）」，可以在課程中加入國際元素，或設計國際交流活動，則更為貼切。

從上述四個原則看來，素養導向教學強調情境脈絡的連結、學生的主動與參與、關照認知技能情意的統整、並能針對不同素養項目能有適當的調整。因此，絕大多數的領域科目與教學單元，應該都能進行素養導向的調整。儘管如此，進行素養導向設計時，仍有幾點概念需予釐清。

1. 每一學科領域均有其特性，而每一單元也有其課程教學重點，這些都是重要的教學目標，本應予以重視。因此，毋須每一堂課都強調要呼應核心素養的養成。
2. 每一堂課或單元的時間有限，而要教授的內涵卻不少，在這些限制之下，設計課程時，應該選擇最適合融入或呼應的核心素養項目，且項目不宜過多，以免反客為主。

- 3.核心素養的養成往往是漸進的，未必在短短的幾堂課中，便能有顯著的差異。因此課程教學設計的重點乃是盡量地提供參與及練習的機會，鼓勵在適當單元中關照並融入核心素養的設計，而毋須一味地強調素養表現的檢核。
- 4.雖然個別單元可以有上述彈性的設計空間，然而，就每一個學科或領域整體而言，應該有其最適合融入、最能發揮促成的素養項目，因此，各學科領域還是應能系統性地檢視：是否適切地、充分地落實了這些素養的課程與教學設計。
- 5.就學校課程整體而言，雖然各學科領域可以各有其強調呼應的素養項目，但學校是要培養三面九項素養均衡發展的健全學生，因此，不能僅強調部分素養，而忽略其他素養項目。學校應有學校總體課程規劃的理念，亦即：核心素養可以彈性地安排在不同單元、不同科目或不同年級，但就學校整體課程而言，九項核心素養卻不應偏廢。

在這本教學案例中，我們試著就各教案中合乎素養導向教學原則的內涵進行解析，引導大家掌握教學設計應關注的事項，以關注所謂「素養導向教案」與「非素養導向教案」之差別。以下幾項提醒，希望有助於學校的教學設計：

- 1.教案的格式不一，各有重點與功能。但該教案若要強調核心素養，建議能在教案中加上「呼應核心素養之說明」乙項，以說明該教案中的哪個部分、哪些活動、哪些設計是用以促進哪幾項核心素養之養成。
- 2.前述所提的「呼應核心素養之說明」，可簡可繁。較精簡的方式，可在設計理念中加上一段有關如何呼應核心素養的說明，或在教案中勾選或標示本教案希望達到哪幾項核心素養項目；若希望能有較詳盡的說明，則可逐項列舉每一項核心素養項目，是如何對應哪些教學活動。就課程發展與設計的角度、並顧及教案應能發揮教師間溝通的功能來說，比較建議的方式：是清楚地列出該教案所欲促進的核心素養項目，並簡要說明之。
- 3.每個教案都應該清楚說明該教學設計的目的，希望達到哪些課程目標。傳統以學科為主的教案設計當然以學科領域的目標為主，而核心素養導向的教學設計則希望同時也能藉此促進學生某些核心素養之養成。換言之，素養導向的教案理應兼顧兩類學習目標：一方面是學科/領域方面的學習目標，另一方面則是核心素養項目。因此，在敘寫學習目標時，建議應能適當地交代該教案希望達到哪些核心素養重點。
- 4.領域課程之外，各校所設計各類彈性課程，如跨領域主題、專題、議題課程等等，也能展現素養導向的設計內涵。這類課程的教學設計往往不限於單一的學科領域，因而在課程教學的設計上，更可以關照到跨領域核心素養的養成，

如系統思考、規劃創新、團隊合作、問題解決等等。因此，各類彈性課程的設計，對於如何促進這些跨領域的核心素養項目？透過哪些教學內容或活動，應該可以有較細緻的、較深入的規劃。

5. 素養導向的教案設計，強調教學應能強化其情境脈絡的連結，使學生不僅透過實際的情境脈絡來學習原理原則，也能將所學的原理原則應用、實踐到情境脈絡去。因此，情境脈絡的鋪陳，乃成了教學設計的重要元素。教學活動設計中是否連結了適當的情境或脈絡？情境脈絡的設計是否導向或促進教學目標的達成？都應該是教案呈現的重點。
6. 素養導向設計重視學生主動學習的角色，教案的敘寫不應只有知識能力的表述，而要能關照到學生的學習動機、是否設計、提供讓學生有探索的機會？並透過學習歷程，能促進學生溝通表達、團隊合作、問題解決...等能力。在教案的敘寫上，應該不只是「認識」、「知道」，而建議可以更強調「理解」、「分析」、「探索」、「發表」...等等，以便能體現核心素養的精神。
7. 當然，每一個教案的教學目標不同，未必每一份教學設計都得涵蓋核心素養的養成。例如，國文課當然可以利用分組教學來促進團隊合作素養的養成，但不表示每一節國文課都需要強調進行分組的教學安排。可見，教師得考量學科特性、教材內容與學生需求，挑選適當的教學單元來加以規劃即可。
8. 總綱中列有三面九項的「核心素養」，而各領綱中又列有「領域核心素養」，意指如何透過各領綱的學習來體現該總綱核心素養項目，所以，其內涵與重點應該是一致的。例如，英語領綱中所列「英-J-A2、具備系統性理解與推演的能力，能釐清文本訊息間的關係進行推論，並能經由訊息的比較，對國內外文化的一同有初步的了解。」其重點應該還是總綱核心素養「A2、系統思考與問題解決」的主要意涵，所以，教案設計時，應強調「英-J-A2」中所提到的「具備系統性理解與推演的能力」，而不只是「能釐清文本訊息間的關係」，更不能只是「對國外文化的一同有初步的瞭解」。

# 本手冊使用說明

- 一、本手冊收錄幾份素養導向教案，其中，有的較強調領域內學科素養的養成，如閱讀素養、數學素養、科學素養等；有的則著重跨領域核心素養項目的培養，如系統思考、團隊合作、問題解決等。當然，亦有一些教案，是在同一個教學設計中兼顧上述兩類素養。
- 二、本手冊收錄的教案，節數多少不一。囿於篇幅有限，許多教案的完整內容並未全部呈現，僅就其中有利於說明素養設計的段落加以節錄並說明，以利讀者掌握素養導向課程設計的重點。
- 三、本手冊收錄的教案，因應不同的科目特性或教學目的，而在其敘寫的格式上各有不同。各校可就自身的教學需要進行採用或增刪相關的項目或表格，毋須囿於某一特定格式。



# 國小生活課程： 風在哪裡（一年級）

## 案例解析

兒童在生活課程的學習中，通常是在特定情境（教室、校園、學校附近、家庭）中採取特定的行動（探索、體驗、探究、創作、解決問題、溝通、合作……等），藉由此歷程而發展能力與素養。素養是一個人的內在質地，必須透過「表現」才能觀察得到，其養成方式是透過一次次的能力表現、反思和調整，逐步深化累加而來，換句話說，素養是發展來的，而不是直接灌輸形成的。生活課程在教學模式上採取行動或自主取向，學生是自主的或是被培養成為自主的學習者，教師則是學生學習的引導者與協助者，透過「脈絡化的學習情境、教師交付或學生自訂的工作任務、學生在學習歷程中使用方法與策略、自己思考或與同儕討論、採取行動和進行反思調整」五大要素，學生素養得以發展。換句話說，在包含五個要素的良好主題學習活動中，學童的素養能不斷地累加深化，教師則以學習評量作為工具，時時關注學童學習的情形，給予他們適切的回饋與鼓勵，並省思與調整自己的教學。

在這個案例中，我們會在教學流程表中，看到以上所提的五個素養導向教學元素的不斷交錯，也會看到學童有機會去覺察問題、提出想法、使用策略、解決問題，而成為更自主的學習者。我們也會在教學方案的主題架構圖中，看到教師如何將學生的學習脈絡、活動學習目標、對應的學習表現說明，以及對應活動學習目標的關鍵提問整理出來，讓我們很容易就看到在這個主題中有那些生活課程核心素養是被關注的，學生素養的生成是如何累加深化的，以及教師要使用哪些關鍵問句，會讓學生的學習導向目標成效。

另外，因為教師掌握學習目標，將學童的學習導向素養目標，是素養導向教學很重要的特性，因此整個教案中，可以看到活動學習目標、單元學習目標、主題學習目標、學習表現、學習表現說明以及生活課程核心素養之間層層相扣的關係，且在教案流程中出現對每個學習活動相對應的評量類型、學生表現，以及評量工具等。

在素養導向教學中，學生的學習評量，可以分成形成性與總結性評量。形成性評量是學習歷程中協助學生導向目標的學生表現評量，總結性評量則是針對預期的學習目標對學生的學習進行評價與評分。

（臺北大學教授 吳璧純）

## 教學設計內容

### 主題名稱

# 風來風趣——風在哪裡

設計者 謝宛玲、嚴接聖、鄭雙慧、鄭漣姝、簡菁葦、陳雅慧

### 設計理念

#### 一、由學生興趣中發想主題

學生國語課時讀到「北風」課文，課文中描述「北風走了，春天來了！」學生好奇的提出疑問：「北風是什麼？」「北風從哪裡來？」「還有什麼風？」學生紛紛嘗試用自己的舊經驗描述或解釋北風，教師引導學生聆聽同學的想法，而不直接解釋說明答案，教師繼續提問：「怎麼做會有風？」學生積極地想要與大家分享製造風的方法，有的學生用嘴吹風，有的學生用手左右搨風，有的學生在教室來回跑動製造風……學生對風的興趣因此展開，於是教師想要和學生一起進行「風來風趣」的主題課程，師生一起探索風，一起發現風，開心的和風一起玩。

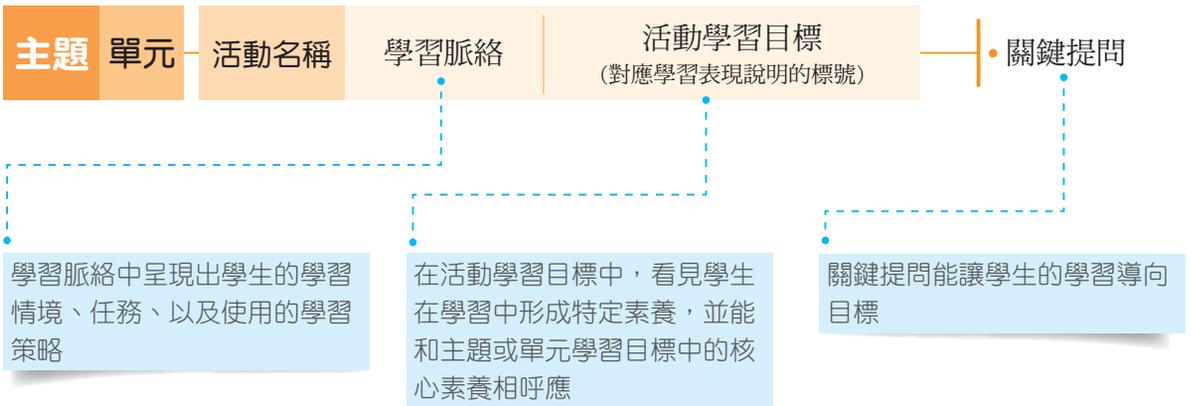
#### 二、體驗與探索的學習歷程

生活課程的精神在於讓學生從生活中展開學習，在生活中遊戲、探索，在生活中進行觀察與探究。風是個常見的自然現象，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、生活環境中接觸風、探究風。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。本主題以風的觀察紀錄單、風的小組展演作為總結性評量和製作風的玩具小書，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、探索活動認識風的特性；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，促使學生藉由肢體表演、遊戲與玩具的創作，表達自己的想法，感受創作的樂趣，並發展觀察、紀錄等探究事理的能力；利用文字、圖畫與肢體等多元的方式表達對風的理解，呼應「B1符號運用與溝通表達」。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」。

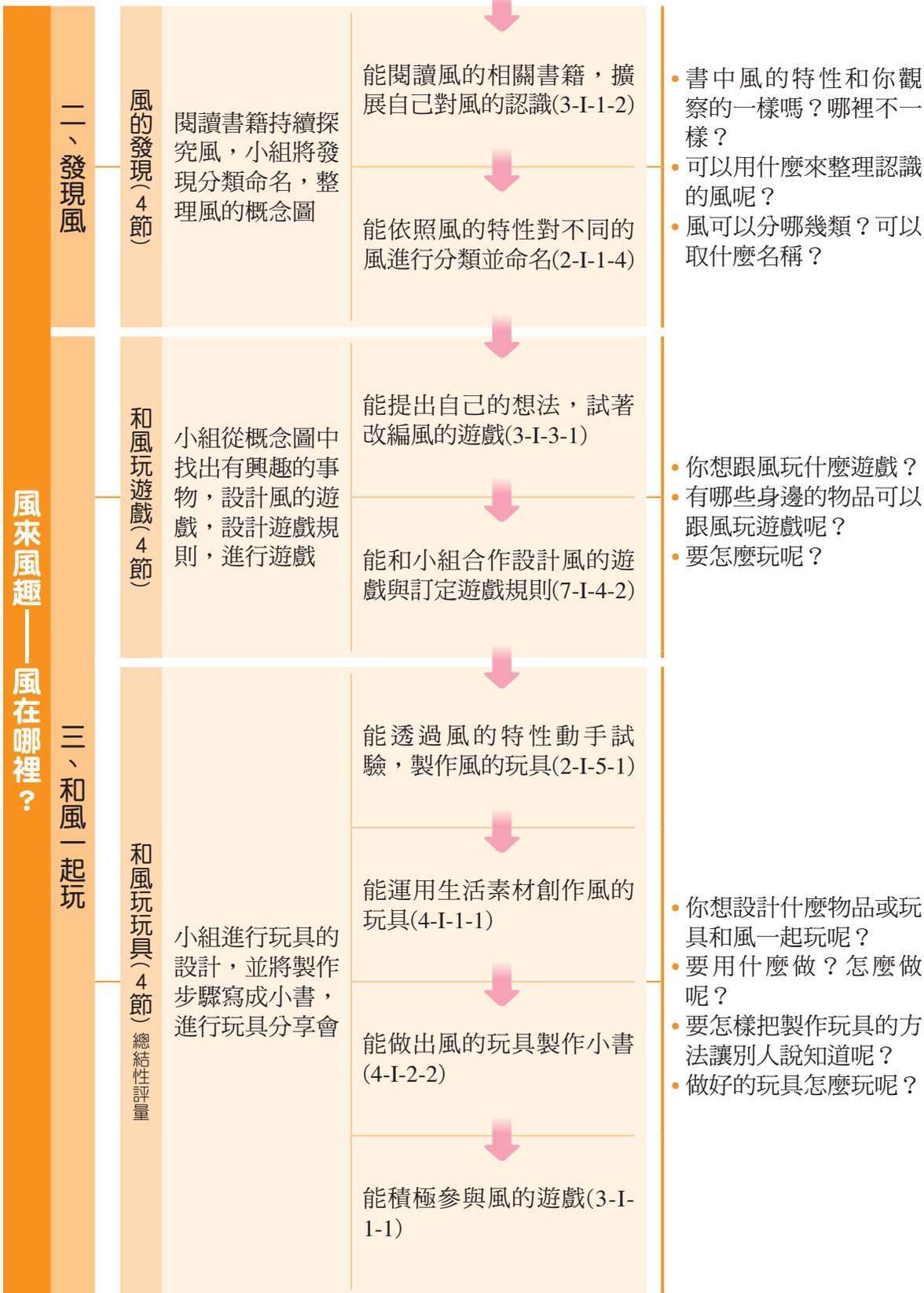
## 主題架構說明



## 主題架構圖



# 主題架構圖



## 教材來源

康軒版一年級下學期國語課本、我是風(2007) 愛智出版、風喜歡和我玩(1997) 遠流出版、好大的風(2008)格林出版、風是什麼顏色(2013)遠流出版、誰撿到這架紙飛機(2009)愛智出版、風到哪裡去了(1998) 遠流出版、風的力量(2013) 上人出版社

## 教學方案

主題名稱	風來風趣-風在哪裡	教學對象	一年級	上課節數	22節
學習前置經驗	學生於國語課本中讀到「北風」課文，課文中描述「北風走了，春天來了！」學生好奇什麼是北風？北風在那裡？開啟了風的探索與觀察。				
主題學習目標	1.透過感官觀察、探索風的特性與人、事、物間的關係，學習探索與觀察的能力。 2.藉由風的探索、創作風的遊戲與玩具等一系列活動，能對風充滿主動探究之心，願意與人分享發現。 3.能透過肢體、圖畫與文字表達自己對風的發現，獲得創作的樂趣。 4.能運用生活中的各種素材，進行風的遊戲與玩具創作。 5.在完成任務的歷程中，能分工合作，相互溝通、表達想法。				
生活課程核心素養	1.探究事理：藉由各種媒介，探索人、事、物的特性與關係；學習各種探究人、事、物的方法並理解探究後所獲得的道理。 2.樂於學習：對生活事物充滿好奇與喜好探究之心，體會與感受學習的樂趣，並能主動發現問題及解決問題，持續學習。 3.表達想法與創新實踐：使用不同的表徵符號表達自己的想法，並進行創作、分享及實踐。 4.與人合作：能與人友善互動，願意共同完成工作，展現尊重、溝通以及合作的技巧。				
學習表現	*2-I-1-4依照事物、生物及環境的特徵或屬性進行歸類。 *2-I-3-2覺察生活周遭人事、物間會形成相互影響的關係。 2-I-5-1動手試驗或實踐，將習得的探究方法及技能，運用於生活與學習。 2-I-6-1透過生活中人事物之特性、關係、變化、成長歷程等探究，獲得相關的知識與概念。 3-I-1-2對生活周遭的環境和事物展現好奇心，喜歡提出看法和問題。 3-I-3-1樂於嘗試新玩法與找出新發現，並覺察自己的想法與做法有時也很管用。 *4-I-1-1嘗試運用生活中的各種素材，進行遊戲與活動，表現自己的感受與想法。 *4-I-2-1嘗試將自己的感受或想法，以某種創作形式表現。 4-I-2-2運用語文、數字、聲音、色彩、圖像、表情及肢體動作等表徵符號，表達自己的想法，感受創作的喜樂與滿足。 7-I-4-2遵守約定的規範，調整自己的行動，與他人一起進行活動與分工合作。				

打\*號處代表總結性  
評量針對的重點

學習內容	A-I-2 事物變化現象的觀察。 B-I-1 自然環境之美的感受。 C-I-4 事理的應用與實踐。 D-I-4 共同工作並相互協助。 F-I-2 不同解決問題方法或策略的提出與嘗試。
與其他領域/科目的連結	語文領域--國語文 5-I-3 讀懂與學習階段相符的文本。 5-I-4 了解文本中的重要訊息與觀點。
教材來源	康軒版一年級下學期國語課本 我是風(2007) 愛智出版、風喜歡和我玩(1997) 遠流出版、好大的風(2008) 格林出版、風是什麼顏色(2013) 遠流出版、誰檢到這架紙飛機(2009) 愛智出版、風到哪裡去了(1998) 遠流出版、風的力量(2013) 上人出版社

第一單元有兩個學習活動，在第一個活動中，教師透過提問，讓學童產生關於風的「問題意識」，學童透過五官知覺覺察風、感受風，並進行風的記錄；在第二個活動中，學童透過分享紀錄並討論風的特性、教師再引導生活中風與人事物互動的各種現象，讓學童進一步認識風的特性。除了概念上的深化學習，在學童學習任務達成的歷程中，教師提醒學童使用五官探索與觀察，以及引導學童思考怎樣的紀錄方式比較容易記憶與進行，學童在紀錄後，則透過討論以及圖像或概念圖的工具，進行概念整理，發展學習策略。學童在本單元中發展生活課程「探究事理」、「表達想法與創新實踐」的核心素養。

單元一	風的小偵探	上課節數	6節
單元學習目標	能觀察與探索風，發現風的特性		
學習情境與動機引發	學生於國語課本「北風」課文中讀到「北風走了！春天來了」的句子，學生紛紛好奇問「北風是什麼？」「北風在哪裡？」「為什麼叫北風？」學生們互相分享自己的想法，老師引導學生說出自己與風的接觸經驗，引發學生好奇風從哪裡來？風有顏色嗎？風是什麼味道？於是老師決定帶領孩子一起到校園中找尋「風在哪裡？」從觀察與探索風開始，「風來風趣-風在哪裡」主題課程就此慢慢的開展。		

學習表現說明	活動學習目標	學習活動歷程 (包括學習策略)	評量類型/ 學生表現/ 評量工具	教師的思考與 教學策略
		活動一：風的探索(3節) 學生閱讀國語課本「北風」課文，引起學生討論北風的興趣，師生決定進行「風來風趣」的主題，從探索風開始……		

學習表現說明	活動學習目標	學習活動歷程 (包括學習策略)	評量類型/ 學生表現/ 評量工具	教師的思考與 教學策略
<p>2-I-6-1 透過生活中人事物之特性、關係、變化、成長歷程等探究，獲得相關的知識與概念。</p>	<p>能探索、觀察風，了解風的特性</p>	<p>1.教師提問：「現在有風嗎？」 「怎麼做會有風？」 「風給你什麼感覺？」 師生依據分享的內容共同討論並將討論寫在海報上。</p> <p>2.學生分享跑步會有風，風吹樹葉會動、國旗會飄……老師提問：「我們要到哪裡去觀察風呢？」(學生提議到校園觀察風、探索風)</p> <p>3.老師提問：「要如何觀察，才会有更多的發現？」引導學生用感官觀察與探索(用眼睛看，耳朵聽，皮膚感覺，鼻子聞味道)</p> <p>4.引導學生探索時，必須做紀錄才不容易遺忘，老師提問：「你會用哪些方法紀錄我們觀察到的新發現？」學生提出：「畫圖或寫下或請老師幫忙拍照」</p>	<p>形成性-口語評量，學生發表風的生活經驗</p> <p>形成性-口語發表/學生五官觀察的發現</p> <p>形成性：發表</p> <p>形成性：實作-使用紀錄單紀錄觀察的發現</p>	<p>教師使用問題引發學生想探討風以及如何探討的問題意識，表現素養導向教學中學生自主學習的第一步</p> <p>老師引導學生利用身體部位來記住五感觀察的重點。</p> <p>一邊觀察一邊紀錄的方法需要老師指導，可以先畫出或寫出重要的部分，回教室後再整理。</p> <p>校園散步觀察風時可以一邊觀察一邊提問引發學生更細膩的觀察。</p> <p>校園觀察風可以於不同的情境與天氣下做觀察，以豐富學童的經驗。</p>
<p>2-I-3-2 覺察生活周遭人事、物間會形成相互影響的關係。</p>	<p>了解風的變化對人事物產生影響</p>	<p>5.實際觀察時，老師提問：「風吹過，人、景物有什麼變化？」引導學生發現風與人、事、物之間的關係。</p>	<p>形成性：實作-使用紀錄單紀錄觀察的發現</p>	<p>校園觀察風可以於不同的情境與天氣下做觀察，以豐富學童的經驗。</p>

學習表現說明	活動學習目標	學習活動歷程 (包括學習策略)	評量類型/ 學生表現/ 評量工具	教師的思考與 教學策略
<p>2-I-6-1 透過生活中人事物之特性、關係、變化、成長歷程等探究，獲得相關的知識與概念。</p> <p>2-I-3-2 覺察生活周遭人事、物間會形成相互影響的關係。</p> <p>4-I-2-1 嘗試將自己的感受或想法，以某種創作形式表現。</p>	<p>能探索、觀察風，了解風的特性</p> <p>了解風的變化對人事物產生影響</p> <p>能使用繪畫及文字紀錄風的觀察發現</p>	<p><b>活動二：風的特性(3節)</b></p> <p>1.延續風的探索與體驗課程，教師提問：「關於風，你有什麼發現呢？」教師請學生兩人一組分享自己的觀察紀錄，學生與學習夥伴相互分享觀察紀錄單。</p> <p>2.教師請小組口頭發表觀察的發現，師生共同討論，澄清不同的觀察與想法，師生共同於海報上歸納風的特性。</p> <div data-bbox="511 913 815 1115" data-label="Diagram"> </div> <p>3.老師提問：如何清楚的紀錄風的特性和與人事物的關係呢？ 學生完成自己的觀察紀錄</p> <div data-bbox="511 1328 793 1622" data-label="Complex-Block"> <p><b>關係：</b>大風—樹葉飛動—人聽到沙沙沙的聲音，風—雲在飄—雲擋住太陽光—變暗，微風—人感覺很涼—人們在樹下乘涼</p> <div data-bbox="511 1462 793 1622"> </div> </div>	<p>形成性： 發表-能說出風的特性</p> <p>實作-能與同學分享自己的觀察紀錄</p> <p>總結性： 實作-完成的觀察紀錄單 確實寫出風的特性</p>	<p>學生觀察風的味道時，容易紀錄景物的味道，如香香的、臭臭的等，教師可以再追問、澄清，詢問其他同學是否有類似的觀察，以幫助學生釐清風吹過會帶起附近景物的味道，但風本身沒有味道。</p> <p>風吹過時，人事物的變化，學生需綜合各種感官並思考之間的關係，需要教師協助引導。</p> <p>教師引導學生討論。學生之間討論並使用學習單學習觀察與紀錄風（使用策略與方法）</p> <p>學生的觀察紀錄可引導學生依照自己的學習風格做紀錄，可利用概念圖或感官圖像加上輔助線作紀錄。</p>

第二單元有兩個學習活動，在第一個活動中，教師掌握生活課程中「拓展學童對人事物的多面向意義」的主軸，讓學童以肢體來表徵生活情境中所認識的風，並讓學童發想有風的情境以及討論角色分派與演出方式，並進行演出。在第二個活動中，學生透過閱讀與風有關的繪本，拓展對風的更多認識，並對所認識的風進行分類。在前一個活動中，學生透過對風有關情境的提出與角色腳本的討論，整理所學習到的風，更進一步深化對風的學習並發展肢體動覺能力。在後一個活動中，學童透過書籍連結到更多對風的概念，並學習到事物分類的策略。在兩個活動中，教師除了善用提問來引導學生討論與思考，也透過學習單的表格，協助學童發展概念與學習策略，發展生活課程「表達想法與創新實踐」和「與人合作」兩個核心素養。

單元二	發現風	上課節數	8節
單元學習目標	1.能用肢體、表情、聲音展現風的創作 2.能於生活中主動探究風，閱讀風的相關書籍，擴展自己對風的認識		
學習情境與動機引發	風的小偵探活動時，當教師提問：「怎麼做會有風？」有學生馬上嘟起嘴吹氣，說：「嘴巴能吹出風」；有學生用手左右擺動搨風，有的同學在教室裡來回跑動，表演大風來了！學生興致高昂，除了口語發表外，也喜歡用身體表演風的樣子，教師於是思考讓學生隨風起舞，一起來玩風的身體律動。		

學習表現說明	活動學習目標	學習活動歷程 (包括學習策略)	評量類型/ 學生表現/ 評量工具	教師的思考與 教學策略
4-I-2-2 運用語文、數字、聲音、色彩、圖像、表情及肢體動作等表徵符號，表達自己的想法，感受創作的喜樂與滿足。	能用肢體、表情、聲音展現風的創作	<b>活動一：隨風起舞(4節)</b> 1.實際觀察風之後，學生形成風的概念，了解風的特性，發現風的變化會影響人、事、物。 老師提問： 「我們怎麼用身體表達風的樣子呢？」 請學生想像自己是一種風的樣子，如：大風、微風、電風扇、風車、風箏等用肢體扮演出來。 2.教師提問：「還可以怎麼表達風吹過的情景呢？」 學生根據觀察紀錄，討論還需要哪些角色或道具(落葉、樹木、花草、雲、太陽、人等)	形成性： 實作-能以肢體模仿風的樣子  形成性： 發表-能說出與風有關係的角色	可帶著學生回顧風的觀察海報，幫助學生回憶舊經驗。  教師引導學生透過風的想像，伸展大肢體與小肢體，表演不同的動作(蹲著、坐著、站著、彎著背、跑動等)幫助學生暖身，放鬆肢體。

老師引導學生問題意識，擬定任務，學生思考策略的使用，並以肢體來行動與展現

學習表現說明	活動學習目標	學習活動歷程 (包括學習策略)	評量類型/ 學生表現/ 評量工具	教師的思考與 教學策略												
<p>7-I-4-2 遵守約定的規範，調整自己的行動，與他人一起進行活動與分工合作。</p> <p>透過小組互評，學生有自我反思與調整的機會</p>	<p>能和小組討論、分工與合作，透過肢體表演出風的情景</p>	<p>3.老師從師生的觀察探索紀錄中，挑選幾種風的情境，請學生扮演不同的角色，利用肢體、表情及聲音展現創作 角色包括 - 風：微風、強風、電風扇、風車等 樹木、花草、葉子、人、雲等</p> <p>4.小組討論從觀察紀錄中，挑選一種想要演出風的情境或改編教師的情境，寫下角色關係、分配角色、準備生活中的素材當作道具，練習演出。</p> <p>5.分組表演風的樣子 教師發下小組評分表，解釋內容，引導學生相互觀察，相互學習提問：你覺得誰表演的很好？為什麼？</p> <table border="1" data-bbox="534 1099 835 1387"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>內容</th> <th>動作表情</th> <th>表演默契</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>得分 (塗黑)</td> <td>○○○</td> <td>○○○</td> <td>○○○</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td colspan="3">這一組總共得( ) 個○ 我覺得( )表演的 很好，因為( )</td> </tr> </tbody> </table>	項目	內容	動作表情	表演默契	得分 (塗黑)	○○○	○○○	○○○	合計	這一組總共得( ) 個○ 我覺得( )表演的 很好，因為( )			<p>形成性： 實作-能以肢體扮演各種角色</p> <p>實作-能分組合作分配角色、練習演出</p> <p>形成性： 實作-寫下評分表</p> <p>總結性： 實作-能分配角色、蒐集道具，小組合作演出風的情境</p>	<p>教師口頭鼓勵肢體有創意的學童或邀請示範，鼓勵學生相互激盪創意 教師可利用布、毛巾、音樂來輔助學童展演。</p> <p>教師可根據學生的觀察發現，設計幾個風的情境，提供小組討論學生參考。</p> <p>教師說明評分標準，引導學生公正給分。</p>
項目	內容	動作表情	表演默契													
得分 (塗黑)	○○○	○○○	○○○													
合計	這一組總共得( ) 個○ 我覺得( )表演的 很好，因為( )															
<p>3-I-1-2 對生活周遭的環境和事物展現好奇心，喜歡提出看法和問題。</p>	<p>能於生活中主動探究風，閱讀風的相關書籍，擴展自己對風的認識</p>	<p><b>活動二：風的發現(4節)</b></p> <p>1.教師提問：「關於風，你還想到什麼？」 請學生兩人一組分享還知道有什麼「風」的語詞或概念，分享後請學生用文字、圖畫記錄在便利貼上。</p>	<p>形成性： 實作-寫出風的語詞的便利貼</p>	<p>鼓勵學童根據自己的經驗寫出風的語詞與聯想。</p>												

學習表現說明	活動學習目標	學習活動歷程 (包括學習策略)	評量類型/ 學生表現/ 評量工具	教師的思考與 教學策略
<p>2-I-1-4 依照事物、生物及環境的特徵或屬性進行歸類。</p>	<p>能依照風的特性進行分類</p>	<p>2.教師提問：你還想知道關於風的哪些事呢？一起閱讀書本找一找發現吧！引導學生與小組夥伴共同到圖書館蒐集風的繪本書籍，教師亦可提供相關書籍讓學生共讀。 書單參考： *我是風(2007)愛智出版 *風喜歡和我玩(1997)遠流出版 *好大的風(2008)格林出版 *風是什麼顏色(2013)遠流出版 *誰撿到這架紙飛機(2009)愛智出版 *風到哪裡去了(1998)遠流出版 *風的力量(2013)上人出版社</p> <p>3.請學生將書中關於風的概念或特性用便利貼寫下來，教師提問：「書中風的特性和你觀察的一樣嗎？哪裡不一樣？」請學生比較自己的觀察記錄與書籍，再次澄清與豐富風的概念</p> <p>4.教師提問：「風的發現可以分哪幾類？可以怎麼取什麼名稱？」引導學生將全班同學的便利貼分類並命名(物品、遊戲、功用、自然現象…)，統整成一張風的概念圖</p> <div data-bbox="518 1662 791 1889" style="text-align: center;"> <pre> graph TD     Wind((風)) --- Characteristics[特性]     Wind --- NaturalPhenomena[自然現象]     Wind --- Games[遊戲]     Wind --- Objects[物品]     Characteristics --- C1[便利貼]     Characteristics --- C2[便利貼]     Characteristics --- C3[便利貼]     NaturalPhenomena --- NP1[便利貼]     NaturalPhenomena --- NP2[便利貼]     NaturalPhenomena --- NP3[便利貼]     Games --- G1[便利貼]     Games --- G2[便利貼]     Objects --- O1[便利貼]     </pre> </div>	<p>形成性 實作：閱讀風的書籍</p> <p>形成性： 實作-寫下書中關於風的語詞或特性</p> <p>實作-將風的語詞便利貼分類並命名</p>	<p>學童書寫於便利貼上，一張便利貼寫一個風的語詞或圖畫，以便於分類。</p> <p>可用不同顏色的便利貼寫書中的概念作為區辨。</p> <p>便利貼分類時可讓學生瀏覽後將不同類型黏貼在不同紙張上。</p> <p>教師提問引導學生將不同紙上的便利貼做類別的命名。</p>

以風的繪本閱讀，拓展並深化學生對風的認識，並學習分類的技能與策略

第三單元以「和風玩」為主軸進行兩個學習活動。接續前面兩個單元對於風的認識之後，學童發想風的遊戲與製作風的玩具，並實際玩遊戲與玩具。學童除了運用風的知識，也發揮創意提出遊戲與製作玩具，且學習如何訂定遊戲規則，且將玩具製作過程寫成小書，並與同學一起合作完成各項任務。在兩個活動中，教師再次以問題引導學生思考，讓學童用小組討論出來的方式嘗試完成任務，並學習分享、聆聽、合作等技巧。學童在本單元中，一方面運用風的知識進行遊戲與玩具製作，更深化風特性的學習外，另一方面也發展生活課程「探究事理」、「樂於學習」、「表達想法與創新實踐」、和「與人合作」等四個生活課程的核心素養。

單元三	和風一起玩	上課節數	8節
單元學習目標	願意與小組共同合作，進行風的遊戲或玩具創作		
學習情境與動機引發	師生共同完成風的概念圖後，教師詢問：「學生關於風你們想要玩什麼？」學生紛紛對於風的遊戲和物品有興趣，想要一起玩「大風吹」，想要動手製作風的玩具，於是師生開始和風一起玩。一年級上學期學生於「好玩的遊戲和玩具」主題已有改造遊戲與玩具的經驗。		

學習表現說明	活動學習目標	學習活動歷程 (包括學習策略)	評量類型/ 學生表現/ 評量工具	教師的思考與 教學策略
3-I-3-1 樂於嘗試新玩法與找出新發現，並覺察自己的想法與做法有時也很管用。	能提出自己的想法，試著改編風的遊戲	活動一：和風一起玩遊戲(4節) 1.教師提問：你想跟風玩什麼遊戲呢？ 有哪些身邊的物品可以和風玩呢？ 學生分組討論可以跟風玩哪些遊戲，請學生發表想到的遊戲和物品	形成性： 發表-說出風的遊戲和物品	老師可以從日常生活中的物品與孩子常玩的遊戲，引導孩童思考是否能改造或改編成風的遊戲。
7-I-4-2 遵守約定的規範，調整自己的行動，與他人一起進行活動與分工合作。	能和小組合作設計風的遊戲	2.教師請小組挑選有興趣的物品或遊戲，實際玩一玩， 請小組簡單寫下遊戲規則，向全班分享 3.小組向全班介紹遊戲玩法，帶領同學一起玩遊戲	形成性： 實作-小組改編風的遊戲	小組的遊戲規則可於進行遊戲後進行修改。
3-I-1-1 認真參與學習活動、工作及遊戲，展現積極投入的行為。	能積極參與風的遊戲	4.全班遊戲結束後，分享遊戲的心情和想法 ⋮ 透過和風玩遊戲的設計與規則的設定，學童思考與討論，使用方法與策略，學習思考技能與合作	形成性： 實作-寫出風的遊戲規則教同學玩 形成性： 發表-發表遊戲時的心情	

學習表現說明	活動學習目標	學習活動歷程 (包括學習策略)	評量類型/ 學生表現/ 評量工具	教師的思考與 教學策略
<p>4-I-1-1 嘗試運用生活中的各種素材，進行遊戲與活動，表現自己的感受與想法。</p> <p>2-I-5-1 動手試驗或實踐，將習得的探究方法及技能，運用於生活與學習。</p> <p>3-I-1-1 認真參與學習活動、工作及遊戲，展現積極投入的行為。</p> <p>透過和風玩的玩具設計與製作小書的完成，學童思考與討論，使用方法與策略，學習思考技能與合作</p>	<p>能運用生活素材創作風的玩具</p> <p>能透過風的特性動手試驗，製作風的玩具</p> <p>能積極參與風的遊戲</p>	<p><b>活動二：和風一起玩玩具(4節)</b></p> <p>1.教師提問： 你想設計什麼物品或玩具和風一起玩呢？ 請每位學生蒐集生活中的素材，思考想要製作風的玩具，在請學生畫出風的玩具設計圖，並蒐集材料。</p> <p>2.學生動手製作風的玩具 製作過程中教師可引導學生和夥伴交換玩具試玩，彼此給予建議。</p> <p>3.請學生根據自己製作的玩具，製作風的玩具小書(內容：名稱、材料、製作步驟、心得)</p> <p>4.風的玩具分享會 教師請學生將自己的玩具和小書展示在桌上，將學生分成兩大組，第一組先擔任分享者：介紹自己的玩具，第二組擔任聆聽者：聆聽和試玩。之後再互相交換。</p> <p>5.大家一起和風玩玩具 教師帶領全班到校園一起玩風的玩具，享受玩玩具的樂趣。</p>	<p>形成性： 實作：蒐集做玩具的材料，動手做出風的玩具</p> <p>總結性： 實作：製作風的玩具小書</p> <p>形成性： 發表、聆聽-發表遊戲的玩法 形成性： 實作-積極參與遊戲</p>	<p>教師可利用概念圖引發學生思考可設計的玩具。</p> <p>請學生蒐集生活中的物品與材料製作風的玩具，教師可引導學生製作自己有興趣的玩具(風箏、風車、紙飛機、風火輪、風鈴、扇子等)。</p> <p>教師可將相同興趣的孩童分組相互協助與互相模仿學習。</p>



# 國小彈性學習課程： 專題研究（三年級）

## 案例解析

本篇教案是50節統整課程「自由研究」中的一部份，單元教學的主題是「資料整理」，時間為8節課，目的在銜接前一階段「資料蒐集」單元中所進行的相關資料收集，而進一步進行資料的彙整與梳理，並導向下一單元「成果發表」，以引導學生完成這個專題，並能進行發表。

這個專題課程的前後設計堪稱完整，循序引導學生進行主題選定、資料蒐集、資料整理與成果發表，節奏合理且邏輯完整，也適合引導小學中年級的學童進行專題學習。而專題的內涵是以校園內的植物為研究主題，貼近學生的生活經驗，相信有助於激發學生學習動機。

這份教案透過專題式學習（project-based learning, PBL）來規劃課程，因此，較能關照到學生主動學習的角色，並導向專案任務的完成，以促使學生在學習歷程中，更能聚焦地系統思考與問題解決。而教學場域的設定是在校園內進行自然領域的專題研究，因此，也較能鋪陳與強調脈絡化的學習經驗，讓所學的植物知識與分類策略，得以實際應用。

設計本教案的老師更希望強調兩個素養的養成。第一，是「A3、規劃執行與創新應變」，這部分主要是透過資料整理的過程中，引導學生應用所學的分類知識，並參採其他蒐集的資料，希望激發學生對於分類有較多元的想法，嘗試初步的創新作法。第二，則是「C2、人際關係與團隊合作」的養成，因為專案式學習中重視小組成員的積極互動，以導向專案報告的完成，而其中，小組成員的討論、分享、意見的彙整、不同觀念的溝通、報告的分工等等，都可以在質與量上，實質地促進團隊合作。

（中正大學教授 林永豐）



### 三、核心素養展現說明

本課程採分組教學，小組成員需透過良好互動，並在團體規則運作下進行分工。針對研究動機與研究架構，利用蒐集的資料，依據規劃步驟進行整理與分析，以完成研究內容。因而學生能達成「A3規劃執行與創新應變」與「C2人際關係與團隊合作」兩項核心素養。

這個「核心素養展現說明」放在整個教案前言部分，屬於設計理念的說明。透過「核心素養展現說明」希望表達課程設計者在這個單元中，哪些學習活動是可以促進所列「A3規劃執行與創新應變」與「C2人際關係與團隊合作」兩項核心素養之養成。

# 教學單元設計

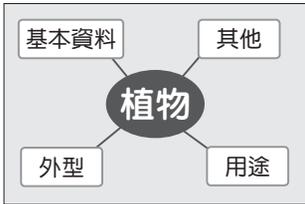
領域/科目	校訂課程	設計者	國立屏東大學 附設實驗國民小學邱麗珍
實施年級	三年級	教學節數	8節（320分鐘）
課程主題	資料整理	單元名稱	整理分析研究內容
設計依據			
學習重點	學習表現	<p>自 pa- II -1 能運用簡單分、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。</p> <p>自 pc- II -2 能利用簡單形式的口語、文字、或圖畫等，表達探究之過程、發現。</p>	核心素養
	學習內容	<p>自 INb- II -6 常見植物的外部形態主要由根、莖、葉、花、果實及種子所組成。</p>	
		<p>E-A3 具備擬訂計畫與實作的能力，並以創新思考方式，因應日常生活情境。</p> <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、科技設備與資源，進行自然科學實驗。</p> <p>「自-E-A3」是所謂「領域核心素養」，是指在自然領域中，那些課程與教學重點是可以促進「A3、規劃執行與創新應變」的。因此，「A3」與「自-E-A3」的主要意涵應該是一致的。 具體而言，所謂教案設計是否達到「自-E-A3」？重點應該是該教案是否規劃相關的學習活動，以促進、或有助於學生達到部分或全部之「A3、規劃執行與創新應變」的養成。</p> <p>E-C2 具備友善的人際情懷及與他人建立良好的互動關係，並發展與人溝通協調、包容異己、社會參與及服務等團隊合作的素養。</p> <p>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。</p>	

教材來源	自編教材										
學生經驗分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生曾有蒐集相關植物資料的經驗。</li> <li>2. 學生已繪製好研究架構圖。</li> <li>3. 學生在國語課學習過摘要策略，在閱讀課學習過心得寫作課程，具有進行歸納的初步經驗。</li> </ol>										
教學構想	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 引導學生將蒐集的研究主題資料，進行資料閱讀，再配合研究架構圖的小主題，嘗試將資料概念分類，結合閱讀摘要策略，進行研究內容的書寫；在研究過程中所發現新的人、事、物或理論等，鼓勵學生提出自己的看法，整理歸納成研究結論。</li> <li>2. 學生先前蒐集資料時，已能根據研究主題判斷資料的可用性。但每份資料呈現內容向度不盡相同，因此學生需要根據研究架構圖去做資料比對、歸納，甚至刪除部分資料，方能整理成研究內容。對於研究歸納出結論部分，透過分組討論方式，針對研究過程中的新發現或提出研究過程的優缺點，以及改進之處，甚至呼應研究動機，這些方向的思考，讓第一次做研究的學生有較清楚的概念。</li> </ol>										
學習目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 針對蒐集的資料內容，配合研究架構圖，進行各子題資料分類。</li> <li>2. 能將各子題的資料，整理到「研究內容」與「研究結論」兩個表格中。</li> <li>3. 與組員良好互動與溝通，進行研究相關的討論。</li> <li>4. 在研究過程積極參與，並與提出研究結論，以完成小組任務。</li> </ol> <p>素養導向教案的設計，希望學生不僅學到學科領域的知識或能力，也同時有助於某些核心素養的養成。所以，核心素養應該也是學習目標的一部份。因此，在教案中的「學習目標」，不要只有交代學科知能方面的學習目標，而建議應該簡要地提到：是希望促進什麼樣的素養的學習。</p>										
教學準備 (教學資源)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教師             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 資料整理～研究內容表格。</li> <li>(2) 資料整理～研究結論表格。</li> <li>(3) 教師先蒐集與研究主題玫瑰花相關之書面資料（內有維基百科、百度百科、中央研究院三個網站資料）。</li> </ol> </li> <li>2. 學生：             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 學生蒐集研究主題之書面資料。</li> <li>(2) 研究報告之「研究架構圖」。</li> </ol> </li> </ol>										
教學流程概覽	<p>本教學設計共設計8節，每一節的教學重點分述如下。</p> <table border="1" data-bbox="279 1432 1240 1791"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1432 505 1507">節次</th> <th data-bbox="505 1432 644 1507">準備活動</th> <th data-bbox="644 1432 1076 1507">發展活動</th> <th data-bbox="1076 1432 1240 1507">綜合活動</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1507 505 1791">第一節： 師生共同討論植物「基本資料」的書寫類別。</td> <td data-bbox="505 1507 644 1791">複習研究架構圖概念。</td> <td data-bbox="644 1507 1076 1791"> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 師生討論，針對研究架構圖中的植物「基本資料」提出類別。</li> <li>② 分組討論，各組比對三份書面資料內容，歸納整理植物「基本資料」的書寫內容。</li> </ol> </td> <td data-bbox="1076 1507 1240 1791">各組發表整理歸納的植物「基本資料」類別。</td> </tr> </tbody> </table> <p>小組實際執行資料的比對與整理，並導出成果。教師透過概念構圖的策略，引導學生可做不同方式的整理規劃的方式，有助於達成「A3、規劃執行與創新應變」</p>			節次	準備活動	發展活動	綜合活動	第一節： 師生共同討論植物「基本資料」的書寫類別。	複習研究架構圖概念。	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 師生討論，針對研究架構圖中的植物「基本資料」提出類別。</li> <li>② 分組討論，各組比對三份書面資料內容，歸納整理植物「基本資料」的書寫內容。</li> </ol>	各組發表整理歸納的植物「基本資料」類別。
節次	準備活動	發展活動	綜合活動								
第一節： 師生共同討論植物「基本資料」的書寫類別。	複習研究架構圖概念。	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 師生討論，針對研究架構圖中的植物「基本資料」提出類別。</li> <li>② 分組討論，各組比對三份書面資料內容，歸納整理植物「基本資料」的書寫內容。</li> </ol>	各組發表整理歸納的植物「基本資料」類別。								

教學  
流程  
概覽

節次	準備活動	發展活動	綜合活動
第二節： 分組進行資料整理與書寫植物「基本資料」的研究內容。	複習植物「基本資料」類別。	<ol style="list-style-type: none"> <li>各小組將歸納整理出的植物「基本資料」類別內容進行書寫。            小組成員互相討論合作，依序完成「基本資料」「外型」「用途」等主題的學習任務，促進「C2、人際關係與團隊合作」</li> <li>教師巡視各組進行狀況，給予從旁指導與協助。</li> </ol>	分組完成植物「基本資料」的研究內容。
第三節： 師生共同討論植物「外型」的書寫類別。	複習研究架構圖概念。	<ol style="list-style-type: none"> <li>師生討論，針對研究架構圖中的植物「外型」提出類別。</li> <li>分組討論，各組比對三份書面資料內容，歸納整理植物「外型」的書寫內容。</li> </ol>	各組發表整理歸納的植物「外型」類別。
第四節： 分組進行資料整理與書寫植物「外型」的研究內容。	複習植物「外型」類別。	<ol style="list-style-type: none"> <li>各小組將歸納整理出的植物「外型」類別內容進行書寫。</li> <li>教師巡視各組進行狀況，給予從旁指導與協助。</li> </ol>	分組完成植物「外型」的研究內容。
第五節： 師生共同討論植物「用途」的書寫類別。	複習研究架構圖概念。	<ol style="list-style-type: none"> <li>師生討論，針對研究架構圖中的植物「用途」提出內容書寫方向。</li> <li>分組討論，各組比對三份書面資料內容，歸納整理植物「用途」的書寫內容。</li> </ol>	各組發表整理歸納的植物「用途」類別。
第六節： 分組進行資料整理與書寫植物「用途」的研究內容。	複習植物「用途」類別。	<ol style="list-style-type: none"> <li>各小組將歸納整理出的植物「用途」類別內容進行書寫。</li> <li>教師巡視各組進行狀況，給予從旁指導與協助。</li> </ol>	分組完成植物「用途」的研究內容。
第七節： 分組進行資料整理與書寫植物其他相關小主題的研究內容。	複習研究架構圖概念。	<ol style="list-style-type: none"> <li>各小組將歸納整理出的植物其他相關小主題的類別內容進行書寫。</li> <li>教師巡視各組進行狀況，給予從旁指導與協助。</li> </ol>	分組完成植物其他相關小主題的研究內容。
第八節： 針對研究內容歸納出結論。	說明如何歸納出結論。	<ol style="list-style-type: none"> <li>各小組討論，針對研究內容歸納出結論。</li> <li>教師巡視各組進行狀況，給予從旁指導與協助。</li> </ol>	分組完成研究結論。

教學策略	講述、討論（學生分組討論、師生共同討論）、實作
教學評量	參與態度、口語表達、分組討論、實作評量
參考資料	<p>蔡玲等著(2001)。小學生做研究，中冊，語文領域、社會領域。台北縣新店市：正中。</p> <p>中文維基百科(2016)。玫瑰。資料取自<a href="https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%8E%AB%E7%91%B0">https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%8E%AB%E7%91%B0</a>。</p> <p>中央研究院生物多樣性研究中心(2016)。玫瑰花。資料取自<a href="http://kplant.biodiv.tw/%E7%8E%AB%E7%91%B0%E8%8A%B1/%E7%8E%AB%E7%91%B0%E8%8A%B1.ht">http://kplant.biodiv.tw/%E7%8E%AB%E7%91%B0%E8%8A%B1/%E7%8E%AB%E7%91%B0%E8%8A%B1.ht</a></p> <p>百度百科(2016)。玫瑰。資料取自<a href="http://baike.baidu.com/item/%E7%8E%AB%E7%91%B0%E8%8A%B1/275439">http://baike.baidu.com/item/%E7%8E%AB%E7%91%B0%E8%8A%B1/275439</a></p>

第一節：師生共同討論植物「基本資料」的書寫類別		時間
準備活動	<p>一、複習研究架構圖概念</p> <p>上一堂課，老師請小朋友一起針對玫瑰的研究主題找出玫瑰的小主題，繪製研究架構圖。我們也透過討論，針對植物研究提出必要之研究小主題。</p> <p>T提問：「植物研究必要之研究小主題有哪些？」</p> <p>S回應：「基本資料、外型 and 用途。」</p> 	5
發展活動	<p>一、師生討論，針對研究架構圖中的植物「基本資料」的資料性質進行討論，看看有哪些類別。</p> <p>(一)T請S回想玫瑰的資料中，哪些內容可以歸納為「基本資料」。</p> <p>1. T提問：「在玫瑰的基本資料中，會出現哪些內容？」</p> <p style="background-color: #e0f0ff; padding: 5px;">老師要透過適當的提問方式，循循善誘，引發學生興趣，以激發其主動自發的學習動機。</p> <p>2. S回應。</p> <p>S需回應中文名稱、英文名稱、學名、科名、別名、原產地等。</p> <p>(二)T補充除了上述的類別外，在維基百科、百度百科和中央研究院的資料中，對於植物的「基本資料」有不同的名稱呈現，這些都可以算是「基本資料」。</p> <p>1. 維基百科：科學分類。</p> <p>2. 百度百科：基本資料、生長型態、國內外分布等。</p> <p>3. 中央研究院：中文名稱、英文名稱、學名、科名、別名、原產地、分布等。</p>	30

第一節：師生共同討論植物「基本資料」的書寫類別		時間
發展活動	<p>二、學生分組討論，各組比對三份書面資料內容，歸納整理植物「基本資料」的書寫內容。</p> <p>(一)T請各小組討論，找出三份書面資料屬於「基本資料」類別中共同的部分，並圈出來。</p> <p>1. T提問：「說說看，在「基本資料」類別中，哪一些是這三份書面資料共同有提到的類別？」</p> <p>2. S回應。</p> <p>S可能的回應有中文名稱、英文名稱、學名、科名、別名、原產地等。</p> <p>3. T請S將這三分資料共同提到的「基本資料」類別圈出來。</p> <p>(二)T請各小組討論，找出三份書面資料屬於「基本資料」類別中除了共同的部分，還有提到其他的類別，並圈出來。</p> <p>1. T提問：「說說看，在「基本資料」類別中，哪一些是這三份書面資料除了共同有提到的類別之外，還有其他這份資料有，那份資料沒有的類別？」。</p> <p>2. S回應。</p> <p>S可能的回應有科學分類、生長型態、國內外分布等。</p> <p>3. T請S將這些類別圈起來。</p> <p>(三)T歸納整理S的回應。</p> <p>T歸納整理上述S所提出的類別項目，可以書寫到研究內容—基本資料的部分；對於不屬於「基本資料」的類別，師生透過討論，找出可以歸屬於哪一小主題之下。</p>	30
統整歸納	利用前一活動中，各組發表整理歸納的植物「基本資料」類別。	5

第二節：分組進行資料整理與書寫植物「基本資料」的研究內容		時間
準備活動	<p>一、複習植物「基本資料」類別</p> <p>(一)複習上節課師生討論之植物「基本資料」類別。</p> <p>(二)各組找出書面資料上標記的「基本資料」類別出處。</p> <p>二、揭示主題～研究內容—植物「基本資料」</p>	5
發展活動	<p>一、各小組將歸納整理出的植物「基本資料」類別內容進行書寫</p> <p>(一)T提醒學生資料書寫的注意事項。</p> <p>1. 標題處寫上—000基本資料 (例如：000是指該研究的植物名稱)</p> <p>2. 各類別項目要標號書寫。 (例如：1.中文名稱：000)</p> <p>3. 各類別項目除了要標號書寫，每一類別寫完要換新的一行開始書寫。</p> <p>4. 字體力求工整。</p> <p>(二)分組進行「基本資料」研究內容的書寫。</p> <p>二、教師巡視各組進行狀況，給予從旁指導與協助。</p>	30
統整歸納	分組完成植物「基本資料」的研究內容。	5

(第三節至第四節教案，略)

# 國小數學課程： 角度（四年級）

## 案例解析

這是一群學生共織一個有故事的量角器，描述了學生自製和使用量角器的數學課堂。這堂課學生有機會觀察、比較，進而察覺出量角器上必須標示的資訊，如中心點、10度線，0~180度。在使用自製量角器量出角的大小時，透過小組討論，比較評析不同量角器的好壞，並梳理出使用量角器工具的正确測量方法和報讀角度，並進而理解繞圓心一周是360度。這是一堂具有數學本質的素養導向的量角器教學，這堂課涉及的數學本質是：從製作量角器中，理解量角器上需要標示的訊息以認識量角器。瞭解測量角度的正确方法及報讀角度，並建立角的量感，如30度角的大小，而非僅是數的計算而已。課堂中的小組討論；學生有機會在組內或全班表達自己的想法，互相學習有助於促進學生的數學溝通能力，營造了共學共好的學習環境，體現了素養導向的一個教學取向。

（清華大學數學教育研究所教授 林碧珍）

# 教學設計內容

主題名稱

## 角度

設計者 清華大學附設實驗國民小學 戴絹穎、馮汝琪

設計理念

### 一、數學概念與技能的意義化

對我們來說，學生的學習是在老師有計畫地營造學習需求而產生，討論是在「規範」中運行；學生彼此是學伴關係，而非競爭關係。我們重視學生「自己與自己的對話」以及「自己與他人的對話」歷程；並訓練他們有條理的表達；從學生的角度來理解他們的學習歷程，以老師佈題、個別解題、小組討論、全班討論等教學流程來引導孩子建構數學知識，在內化之後成為帶得走的學習能力。

以「認識量角器」為例，我們所關注的是，學生是如何從活動經驗中察覺到數學現象與關係、經歷了什麼樣的思考及摸索歷程，才發現量角器上刻度的秘密，進而理解角度的數學意義。一般的教科書都是直接教導學生如何使用量角器，這樣的直接指導教學固然能加速學習速度，但是卻無法提供學生思考「為什麼要這樣量」。角度的測量與認識都只是因應老師的要求而產生，對學生而言，已經失去理解數學知識和數學學習內部連結的意義。

因此，我們的教學更注重該如何讓學生在推理思考與討論中，理解其中原因、建構出新知識。「學生是如何思考的?」「學生是如何連結數學知識來幫助解題?」「是什麼樣的想法讓他們陷入迷思?」「他們已有的數學知識是否足夠支撐下一個學習?」等都是我們所關注的面向。

一般而言，在測量角度的大小時，我們會使用量角器這個工具。而四年級學生在學習如何使用量角器時，課本上呈現的教學方式，通常是要學生一步一步跟著步驟量出角度。這樣的教學，對學生而言，究竟學到了什麼呢? 量角器是我們測量角度的好幫手，但是，與其「介紹」量角器，不如讓學生在探索的學習活動中，有足夠的經驗去「了解」量角器。所以，我們希望學生在課堂中理解量角器設計的原理，進而建立對「角度」的正確量感。這樣，「測量」這件事，孩子們就會產生更多的學習意義。也就是說，量角器在學生的手上不應該只是一個用來依樣畫葫蘆的工具，而是一個能對角度學習產生不同觀點與知識連結的工具。

因此，先提供學生足夠的操作經驗，讓孩子們在操作中能察覺與數學學習相關的知識與脈絡，再連結舊經驗後進而理解數學新知識，最後藉由老師的引導，擴張自己

的數學想法，產生更進一步的學習。因此，這個教學活動設計會著重在學生的操作與經驗分享，再藉由討論來聚焦共識，以建構數學知識。



## 二、呼應核心素養之說明

單元主要讓學生透過認識及操作量角器的過程中，形塑出對角度的正確概念，並能熟練操作日常使用的度量衡(領域核心素養 數-E-B1)。在學習活動進行中，教師的關鍵性問話與各式討論都是在促進學生探索與解決數學問題，並能有系統的理解角度的概念(領域核心素養 數-E-A2)。例如：活動一有關10度角與量角器上刻度的相對關係；活動二中，引導學生思考測量的可行性與錯誤原因，都有助於了解角度與量角器上刻度線的對應關係。再者，在小組和全班討論中，老師的指導語和任務的提供也讓學生能彼此對話，理解他人的想法，與他人合作解決問題，並尊重多元的問題解法，建立良好的互動關係(領域核心素養 數-E-C2)。

# 教學單元設計

## 一、核心素養與領域素養：

### A2：系統思考與解決問題

數-E-A2：具備基本的算術操作能力、並能指認基本的形體與相對的關係，在日常生活情境中，用數學表述與解決問題。

### B1：符號運用與溝通表達

數-E-B1：具備日常語言與數字及算術符號之間的轉換能力，並能熟練操作日常使用之度量衡及時間，認識日常經驗中的幾何形體，並能以符號表示公式。

### C2：人際關係與團隊合作

數-C2：具備與他人合作解決問題的素養，並能尊重多元的問題解法，建立良好的互動關係。

## 二、學習重點

學習表現：n-II-9理解長度、角度、面積、容量、重量的常用單位與換算，培養量感與估測能力，並能做計算和應用問題。

學習內容：N-4-10（同S-4-1）量角器的操作。實測、估測、與計算。以角的合成認識180度到360度之間的角度。指定角度作圖。

## 三、教材地位（學習內容）

三年級：N-3-13（同S-3-1）以具體操作為主。初步認識、直接比較與間接比較。認識直角。

四年級：N-4-10（同S-4-1）量角器的操作。實測、估測、與計算。以角的合成認識180度到360度之間的角度。指定角度作圖。（本案例）

S-4-7 三角形：以邊與角的特徵認識特殊三角形並能作圖。如正三角形、等腰三角形、直角三角形、銳角三角形、鈍角三角形。

S-4-8 四邊形：以邊與角的特徵(含平行)認識特殊四邊形並能作圖。如正方形、長方形、平行四邊形、菱形、梯形。

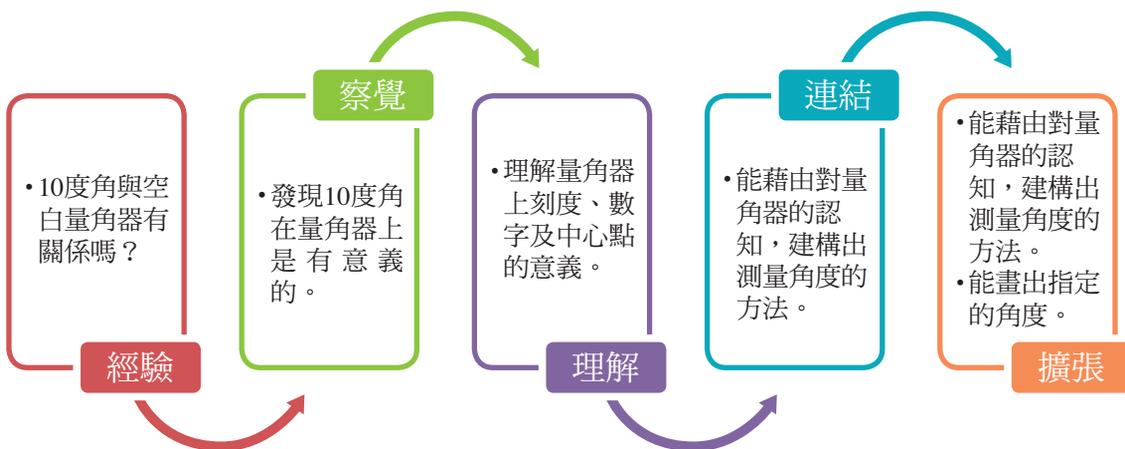
五年級：S-5-3 扇形的定義。「圓心角」。扇形可視為圓的一部分。將扇形與分數結合(幾分之幾圓)。能畫出指定的扇形。

#### 四、常見的迷思概念分析

學生剛開始學習「角度」時，所認知的是「圖形角」，也就是說，這個「角」是指兩條邊和一個的頂點的圖形。我們從圖形中讓學生認識角並比較角的大小，察覺角的大小和邊的長度是無關的。很多學生對於角度大小的認知往往受角的邊長長短影響。因此，在量角器教學之前，必須先確認學生對於角度的概念是正確的，學生才知道所要測量的「角」是指哪裡。否則在學習中，學生無法察覺到量角器中心點與角的頂點彼此對應關係的重要性，常會以為只要角的一邊與量角器的刻線重疊，再看另一邊指向的刻度數字即為角的大小。

此外，在使用量角器測量時，也因為對量角器的刻度理解不夠，學生容易混淆內外圈刻度，造成報讀的困難；或者是，當角的兩邊分別和量角器的兩個刻度線重疊時，學生往往就不知道該報讀哪個刻度了。

#### 五、教學構想



## 教學過程

學校的遊樂器材中最受小朋友歡迎的就是溜滑梯了！從高處滑下來的那一瞬間，小朋友都會開心地大叫！下課時大家排隊輪流玩，一次又一次，玩得不亦樂乎！

本校遊戲場裡有一座遊樂器材，左右兩邊各有一個溜滑梯，有人發現左邊的溜滑梯玩起來比右邊的溜滑梯更好玩、更刺激。因此，有小朋友發現了「原來左邊的溜滑梯和右邊的溜滑梯不太一樣喔！」讓他們好奇的是「為什麼從左邊的溜滑梯溜下來速度超快的呢？」



在經過比較之後，小朋友發現了一個最大的不同點，那就是兩座溜滑梯的高度不同，越高的溜滑梯越陡，越陡就越刺激！也就是說，同樣長度的溜滑梯、高度不同，溜滑梯和地面所形成的角，角的大小就不同。

接下來小朋友的疑問是：溜滑梯和地面所形成的角到底有多大呢？

小朋友想用直尺量，但是量不出結果，到底有沒有可以測量角大小的工具呢？

### 活動一：10度角與空白量角器的相遇

在上這一單元以前，學生對於「角」的認知是：「角」是由一個頂點以及兩條邊（直線）所構成的；能用直接或間接比較來比較兩個角的大小。本單元藉由小朋友在下課時玩溜滑梯的經驗中，對於斜度不同的溜滑梯會有不同的感受，於是產生了測量「角度」大小的動機，因此，測量角度工具的需求感也就出現了！

#### 經驗

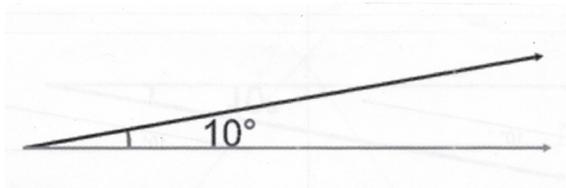
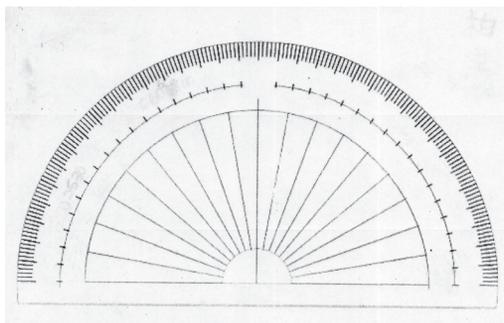
布題：

「度」是用來表示角的大小所使用的單位。

現在老師給每人一個「10度角」。

想一想，從老師給你的10度角和透明片上的量角器，你發現了那些事？

## 察覺



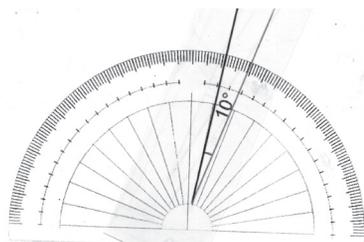
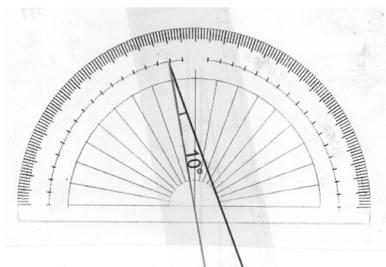
T：「有人可以說說看你發現了什麼？」

S1：「我的10度角可以和量角器的線對齊耶！」

T：「可以說說看是怎麼對齊的嗎？」

S1學生到電腦攝影機前操作，藉由影像傳輸，即時在電子白板呈現他發現的驚喜（如下）。

S1：「我的10角有一邊和量角器對齊。」



（未發現量角器上的「中心點」）

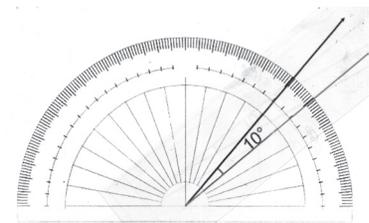
T：「有相同發現的人請舉手」

（有相同發現的人請舉手。）

T：「還有其他發現嗎？」

S2：「我的10度角的兩條邊都可以對齊量角器的線！」

（S2在攝影機前對了好一會兒才成功放好了位置。）



（發現量角器上的「中心點」）

## 理解

T：「看S2要對齊好像沒那麼簡單，大家想一想，怎樣才能一次對好『角的兩條邊』呢？」

接下來讓學生有充裕的時間去操作並想想看，怎麼樣擺放10度角才能做到「兩條邊都可以對齊量角器的線」，而不是碰運氣得到結果。在有足夠的操作經驗後，接下來讓學生分享自己的方法。

## 支撐(連結)

T：「請依照小組發表順序，分享你的方法。說明時自己要操作示範一次，說完再請組員也試一次確認結果正不正確。」

小組討論時提供每個學生說明自己想法的機會，同時，也讓其他學生協助檢視各種方法的正確性。這樣的歷程能提供學生更多的學習機會，因為他們除了要說出自己的想法以外，也要學習認真聆聽別人的說明，才能提出問題或給予建議，讓彼此達到共識。



T：「經過了小組討論，有人要自願分享嗎？」

S3：「只要將10度角的頂點固定在橫線和直線的交叉點，然後動一動，就可以讓它的兩條邊和量角器的線對齊了！」

「橫線和直線的交叉點」這句話替量角器上的數學名詞「中心點」下了一個很好的註解。

T：「在剛剛的操作中，這個交叉點有幫忙到你的，請舉手！」（全班都舉手了。）

T：「這個在量角器上的交叉點在數學上就稱為『中心點』。接下來請你們找找看，量角器上有多少個10度角？」！

此時，再給學生2分鐘的操作時間，此起彼落的驚呼聲也在說明他們從這些經驗中察覺了什麼了！

S4：「有好多10度角啊！」

S5：「有18個10度角喔！」

## 擴張

T：「除了10度角，還有別的角度隱藏在量角器上嗎？」

先給學生足夠的時間操作去堆疊學習經驗，再藉由老師給予的任務來協助他們察覺數學現象！

**S6**：「有20度角喔！兩個10度加起來就是20度了！」（角的合成）

**T**：「那在量角器上有幾種角呢？最大是幾度角？」

一連串的提問與回答，學生說出10度角是1大格，又發現這1大格可以分成2中格，也可以分成10小格。接著，90度角(直角)被找出來了，180度角也接著登場亮相，各種特殊角不需刻意鋪陳介紹，學生通通發現了！

### 教學 Q&A

**Q1**：為什麼選擇「10度角」來讓學生經驗量角器刻度的數學意義？

**A1**：角的單位「度」並不是學生的先備經驗，可是1度角太小，而10度角不僅容易讓學生產生量感，且跟量角器上的大刻度吻合，容易讓學生察覺到量角器上中心點的存在。

**Q2**：在教學中的「關鍵性問話」有哪些？又是如何支撐學生的學習呢？

**A2**：(1) 在學生試著去發現10度角和無數字量角器之間的關係後，老師問：「怎樣才能一次對好『角的兩條邊』呢？」

問話目的：「一次對好」是為了要求學生將角的兩邊能與量角器的刻線完全重疊，學生才能察覺到角的頂點與量角器上中心點重疊的重要性，這樣才能有效的測量出正確的角度。

(2) 在自行試著找到老師提問的答案時，老師又要求學生說：「說明時自己要操作示範一次，說完再請組員也試一次確認結果正不正確。」

問話目的：角度測量的準確性來自於操作上的精準度。問話中的指導語會使學生產生與他人對話的需求(說清楚自己的想法及釐清、內化他人想法)及提供多次的操作機會。

(3) 在確認量角器上的中心點後，「接下來請你們找找看，量角器上有多少個10度角？」

問話目的：促使學生察覺量角器可測量的最大角度為180度，為後面的活動進行奠基的連結。

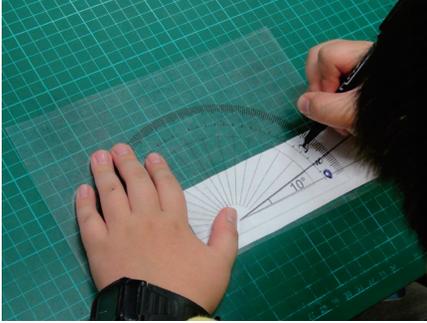
(4) 學生發現了量角器上有18個10度角，老師又問：「除了10度角，還有別的角隱藏在量角器上嗎？」

問話目的：促使學生建構出「角的合成」的數學知識，最終能擴張理解90度(直角)和180度(平角)的數學意義。

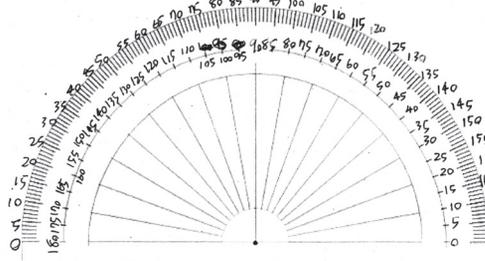
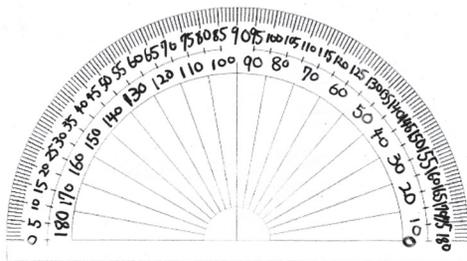
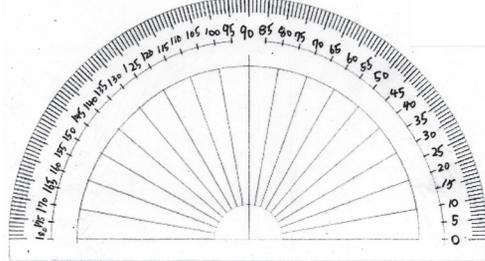
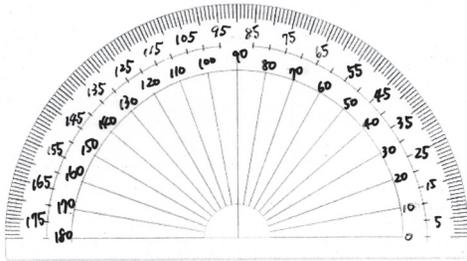
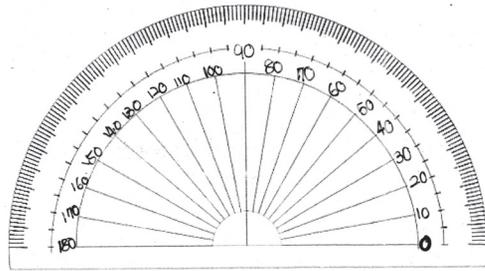
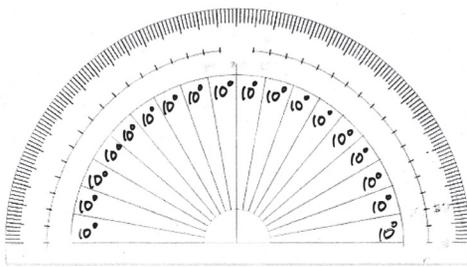
## 活動二：分享我的量角器

### 再度支撐(連結)

T：「量角器可以用來量角度，接下來請大家在量角器上寫出數字，好讓測量時更方便吧！」



以下是學生在量角器上所寫出的各種標示：



填上數字的量角器，接下來要接受「是否實用」的考驗。只要從實作中進行操作，試一試就能知道了！

## 再度擴張

布題：請量出學習單上所畫的角度大小。

(學生自行測量完畢)

T：「大家同意學習單上的4個角的角度都只有唯一的答案嗎？」

Ss：「同意！」

T：「在接下來的小組討論，如果發現彼此的答案有不一樣的地方，那應該就是測量時出了問題。所以請你們先說說看，要怎麼做，測量才不會出錯？」

S1：「測量時要將角的頂點對準量角器的中心點。」

S2：「要將角的邊對準量角器的直線。」

T：「還有嗎？如果都有做到S1和S2所說的事，結果角度還是錯的，這有可能發生嗎？」

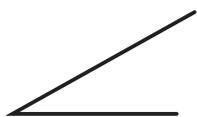
(學生想了一會兒)

S3：「唯一的可能應該是量角器上的數字標錯了！」

T：「很好！不管同學與你的答案是否一樣，用自己的量角器測量給同組同學看，來確認答案是否正確。如果發現答案不一樣時，請用剛剛S1、S2和S3所說的方法檢查一下。現在請依小組發表順序，開始測量。」

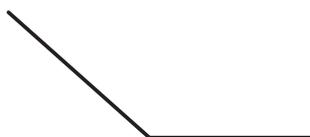
(小組討論結束後，公布學習單的答案。)

(1)



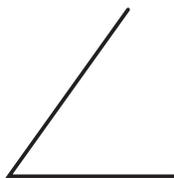
( 30 ) 度

(2)



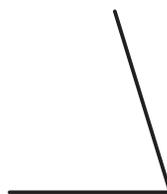
( 140 ) 度

(3)



( 45 ) 度

(4)



( 70 ) 度

T：「現在請打開課本，比較一下自己標示的量角器數字和一般常用的量角器有何不同，並說說你的想法。」

S1：「我都每格寫10，所以算角度時要算有幾格，才知道角度，有點麻煩。」

S2：「我從右邊寫0到180，可是像第四題，我就很不好測量。」

S3：「我比較喜歡課本的量角器，這樣不管角的開口是向哪一方向都比較好量。」

S4：「我喜歡自己的量角器，因為我是5、10、15……一直寫到180度，這樣很好量。」

S5：「我不喜歡S4的量角器，因為看起來很亂，容易看錯。」

（待學生盡情發表後）

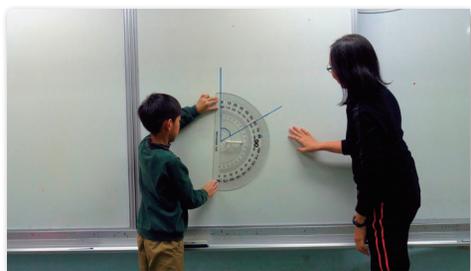
T：「不論你喜歡哪一種，但現在老師拿任何一個同學的量角器給你來測量角度，你都可以測量出結果嗎？」

Ss：「可以！」

T：「恭喜大家破解了量角器的秘密！」

T：「現在我要請人上台用老師的量角器，來示範你是如何測量角度。」

S1：「我將頂點對齊中心點，將角的邊對齊量角器右邊的0度線。」



T：「還有別的方法嗎？」

S2：「我將頂點對齊中心點，將角的邊對齊量角器左邊的0度線。」

S3：「我將頂點對齊中心點，將角的邊對齊量角器任何一條線都可以。」

T：「這樣怎麼能看出角度呢？」

S3：「只要把和角的邊重合線上的數字相減就可以知道角度了。」

T：「這一節課大家學到了甚麼？」

S4：「原來有三種方法都可以測量出角度！」

T：「對！只要將角的頂點對齊量角器的中心點，再將角的兩邊與量角器上的格線對齊，就可以知道角度了！」



## 教學 Q&A

**Q1**：教學中，老師為什麼要讓學生「自行」在量角器上標示數字而不是統一書寫？

**A1**：學生對於自己所認知的角度關係是不同的，呈現在量角器上的刻度標示上也會不一樣。

例如：有的學生每10度一標，他看到的是相鄰兩刻度線的關係；有的學生從0開始，以10度開始累加，標出10、20、30……，他察覺到的是從起始點到所要標示的刻度線之間的關係。學生各種不同的刻度標示，是有助於他們以不同的觀點來理解量角器的結構，也會使他們更了解量角器刻度標示的意義和角度大小的關係。

**Q2**：請學生量學習單上所畫的角度大小」的活動目的是甚麼？

**A2**：在完成自製量角器之後，能說服自己與他人自製量角器是否「好用」，最直接的方式就是「實際用用看」。也就是說，我們提供學生畫角的活動來進行驗證，好讓學生能檢驗自製量角器的實用性與適切性。

**Q3**：教學中的「關鍵性問話」有哪些？又是如何支撐學生的學習呢？

**A3**：(1) 老師在學生量完角度之後，提出了這個問題：「請你們先說說看，要怎麼做，測量才不會出錯？」

問話目的：希望讓學生在正確測量後，藉由討論比較自己與他人在測量時所注意的事項，換言之，就是讓學生更有結構性整理出使用量角器量角度須注意的事。

(2) 在學生S1說「測量時要將角的頂點對準量角器的中心點。」以及S2說「要將角的邊對準量角器的直線。」之後，老師接著問：「還有嗎？如果都有做到S1和S2所說的事，結果角度還是錯的，這有可能發生嗎？」

問話目的：讓學生反思測量結果的錯誤有可能是測量方法出錯，但也有可能是本身的測量工具(自製的量角器)就有問題了。這在訓練學生能合理的推測錯誤來源，反向思考找出問題。

(3) 最後，在活動二結束前，老師問：這一節課大家學到了甚麼？

問話目的：討論能得到許多不同的想法和做法，這在學習上是一種發散的歷程，老師的提問有助於學生聚焦這一節課所學到的，形成共識並內化至心裡。

**Q4**：老師請學生打開課本，比較一下自己標示的量角器數字和一般常用的量角器有何不同的目的是什麼？

**A4**：藉由比較不同的標示方法在測量上的使用結果，再次了解不同刻度標示的優點並能異中求同，知道量角器刻度線之間和角的大小對應的關係。

**Q5**：在小組中，學生正確測量完角度後，為什麼老師還要請學生上台使用傳統量角器測量角度？

**A5**：學生在小組中使用不同刻度標示的量角器成功測量出角的大小後，接著使用傳統量角器的目的是在了解學生的學習是否能有效遷移，事實證明是可以的！學生一旦清楚量角器的結構關係後，刻度的標示並不會影響角度大小的判讀。此外，學生還能發現將頂點對齊中心點之後，測量的起始邊由左或右開始都是行得通的。這個發現真是令人感到驚艷！

**Q6**：老師提供學生測量用的四個角有特別的考量嗎？

**A6**：有的，為了確實檢核學生的學習成效，我們所提供的四個角依角的大小和方向分別是銳角、鈍角、開口向左的角以及開口向右的角。

### 活動三：量角器與圓原來是好朋友

#### 再度擴張

在這一單元的討論中，量角器上的180度的發現也帶給孩子們不一樣的思考。

**T**：「從前面的活動中，我們發現了量角器的秘密，且也會用量角器測量角度了，對不對？」

**Ss**：「對！」

**T**：「那除了量角器上的格線及數字意義是我們以了解的，大家對於量角器還發現了什麼嗎？」

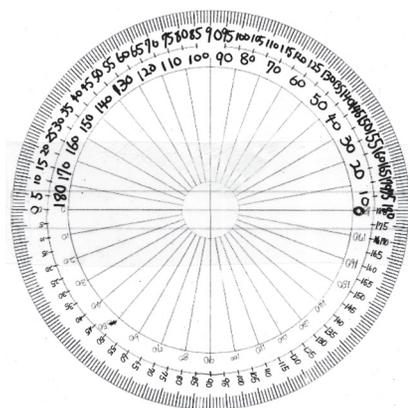
**S1**：「量角器是個半圓形。」

**T**：「是嗎？你們能證明量角器是個半圓形嗎？」

接下來就是小組討論與操作的時間了！

學生倆倆合作將量角器併在一起，發現圓心就是量角器的中心點，而且兩個量角器的角度加起來是360度！原來量角器和圓是好朋友耶！這也驗證了我們從圓是360度的觀點來介紹角度，學生從一連串的探索與操作發現舊經驗與新知識的連結，並且對於量角器有了更多結構上的發現與理解…。

有趣的是，這自製量角器是孩子們的最愛，勝過於外面精美製作版，只因為對孩子而言，這是個有故事的量角器，也是個存在著學習意義的量角器！



## 教學 Q&A

**Q1**：教學中，老師的「關鍵性問話」是什麼？又是如何支撐學生的學習呢？

**A1**：在學生了解量角器可以測量角度並學會使用量角器之後，老師問大家：「那除了量角器上的格線及數字意義是我們以了解的，大家對於量角器還發現了什麼嗎？」接著又問「是嗎？你們能證明量角器是個半圓形嗎？」

問話目的：老師的問話目的在於啟發孩子對於角度的認識有更多的發現，將量角器的圖形連結至我們所熟悉的半圓與圓，最後引出圓與周角360度的概念。除了在操作前進行臆測之外，更重要是讓學生藉由操作更進一步證明所說的結果，了解圓是360度的數學知識。

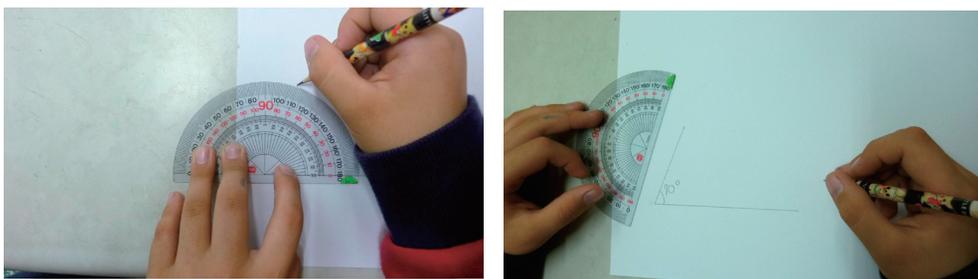
## 活動四：大家來畫角

### 最終擴張

學習到了這個階段，接下來指定角作圖就是最後一個學習內容了：

**T**：現在我們已經會用量角器來測量角度，接下來要挑戰大家，是否用量角器來畫出指定角度的角。

布題：請使用量角器在紙上畫出一個70度的角。



**T**：老師剛剛看過了大家的作圖，發現大部分的同學都能畫出70度角。所以接下來的小組討論，我們就先由畫角時遇到困難的同學先說出自己的問題，然後再讓有畫出70度角的同學，說明並示範自己是怎麼畫出來的。最後要確認每一個人都在紙上畫好一個70度角。

(小組討論中)

**T**：有哪一組願意上台說明如何畫出70度角的步驟，並派一個同學同時在白板上畫圖。

**S1**：我們這一組是先畫出一條線，然後把直線左邊的端點當作頂點，對準量角器的

中心點，直線對齊0度線，找到70度的地方做記號，然後再從頂點畫一條線到有記號的地方，這樣就是70度角了。

T：有沒有不一樣的方法？

S2：我們是先畫出頂點，然後從頂點畫出一條線，後面的部分就跟S1那一組一樣了。

T：那畫錯的人必有錯的原因。有人願意好心分享一下自己是怎麼畫錯的，來提醒其他人不要犯同樣的錯誤嗎？

S3：我一開始沒有把頂點對齊量角器的中心點，所以角度就錯了！

S4：我看錯數字了！

T：可以再說清楚一些嗎？是如何看錯的？你有對齊中心點嗎？

S4：我有對齊中心點，但我看的數字是外圈的70，沒有看到內圈的110。

T：嗯！量角器上每一個刻度都有兩個數字，誰能提供方法讓大家知道該看哪一個數字才對？

S5：我如果用中心點左邊的0度線去對齊角的一邊，我就看內圈。如果用右邊的0度線去對齊，我就看外圈。

S6：我不管用哪一邊的0度線去對齊角的一邊，就從0順著數字去找到另外一邊對齊的數字。

T：也就是說，只要量角器上的0度線和角的其中一邊重疊，再看角的另外一邊和量角器的哪一個刻度線重疊，就會知道角度多少了。

T：太棒了！現在我們都順利畫出了一個70度的角。

T：還記得一開始學角度時，有人提出疑問「溜滑梯和地面所形成的角到底有多大呢？」，我們已經能測量及畫出角的大小，現在請大家想想「溜滑梯和地面所形成的角是多少度，小學生玩溜滑梯才是安全的呢？」

三分鐘快速小組討論，大家來交換一下想法吧！

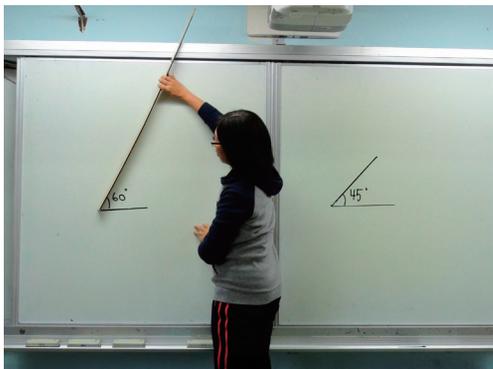
(小組討論中)

T：我剛剛聆聽大家的討論，好多個角度都有支持者，其中聽到最多人說的是60度、45度。但這樣猜想有點抽象，不是嗎？我先請同學上台將這兩個角度畫在白板上。

(學生上台繪製角度，老師同時在檢驗學生的畫角能力。)

**T**：現在老師拿教室的長尺來假裝是溜梯的滑槽，而大家畫出的角度也就是滑槽的角度。

想像一下，如果是你從上面滑下來，你覺得能保證你玩溜滑梯的安全嗎？



(學生開始紛紛表示不同的意見。  
有人喊「太斜了！」；  
有人開始大笑，覺得自己會摔死；  
有人開始七嘴八舌又開始說應該是幾度才好……)

**T**：其實，我們國家為了確保小朋友玩溜滑梯能開心又安全，因此對滑槽的角度是有嚴格規定的喔！

**T**：今天的回家功課，是要請大家上網去搜尋，給國小兒童玩的溜滑梯，它的滑槽角度究竟應該要是多少？在本週的藝術與人文課時，我們要運用大家所查到的資料，和在數學課所學到的角度知識，來畫一個遊樂園的設計圖，所以大家要努力查出到正確的資訊喔！

### 教學 Q&A

**Q1**：在教學中的「關鍵性問話」有哪些?又是如何支撐學生的學習呢？

**A1**：確認畫70度角的正確方法後，老師問:「有人願意好心分享一下自己是怎麼畫錯的，來提醒其他人不要犯同樣的錯誤嗎？」

問話目的：提供學生再次釐清迷思概念的機會，但要讓當事人能在全班面前勇敢分享，就需要老師能肯定他的「犧牲」，並認同他的貢獻。。

**Q2**：小組討論前，老師說:「如果有結果不一樣的，請再測量一次給同學看，來確認結果正不正確。」的用意何在？

**A2**：測量的準確性來自於操作上的精準度。問話中的指導語會使學生產生與他人對話的需求(說清楚自己的想法及釐清、內化他人想法)及驗證操作正確性的機會。

**Q3**：為什麼當小組討論要確認彼此70度角是否正確時，是先請有困難的學生先說；而全班討論確認學生是否正確畫出70度角時，卻是讓能正確作圖的學生先發表？

**A3**：小組討論較容易為弱勢的學生提供安全的學習氛圍，讓作圖正確的學生先聆聽他人的困難，等輪到他分享時，他就會為弱勢學生說得更清楚。且在學生作

圖、老師行間巡視的同時，老師已察覺大部分的學生並無作圖上的困難，因此便可借力使力，藉由小組討論去做多對一的教學。而在此案例的全班討論，已是快達成教學目標要做總結的時候，因此要先確認正確作圖的方法有多少種，然後才去確認可能的迷思是如何出現的。也就是說，先處理作圖方法的正確性，再處理錯誤類型。

### 活動五：我是遊樂器材設計師

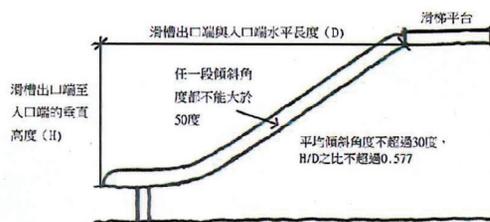


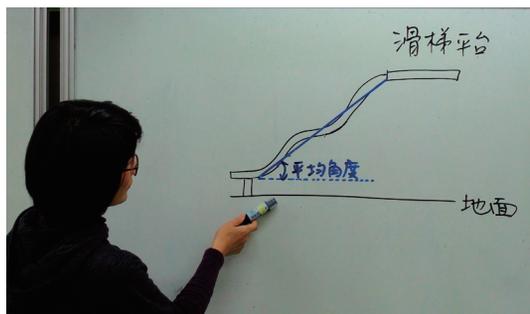
圖 3-48 滑槽平均傾斜角度之設計

T：昨天請大家查的遊樂器材安全規範中，哪些和角度有關呢？

S1：溜滑梯的角度有限制，上面寫說「滑槽的平均角度不能超過30度」。另外，還有說「任何一個傾斜角度不能大於50度」。

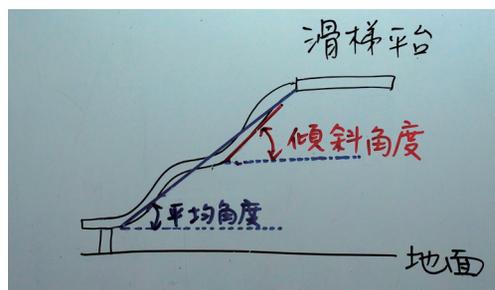
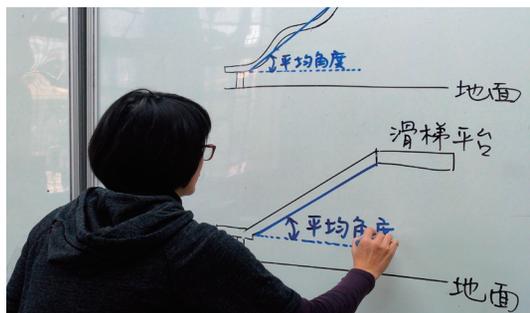
S2：平均角度和傾斜角度有不同嗎？

T：將溜滑梯的滑槽看成一直線，這條直線和地面所形成的角度就是「平均角度」。



S3：那意思是說直直溜下來的那種溜滑梯，滑槽角度不超過30度囉？

T：是的，就是這個意思。



S4：哪種溜滑梯會有傾斜角度呢？

T：「傾斜角度」是指溜滑梯中任何一段滑槽和地面所形成的角度。

回到我剛剛畫的這個圖，傾斜角度就是指這裡。

S4：那在校園裡彎彎曲曲的那種溜滑梯，我們就要檢查它的傾斜角度，不能超過50度嗎？

T：完全正確！還有其他發現嗎？

S5：我還有查到翹翹板碰到地面的時候，座位和地面所形成的角度不可以超過25度喔！

T：很棒的分享!還有同學要補充嗎？

S3：遊樂器材中如果有階梯的部分，階梯的坡度要小於50度。

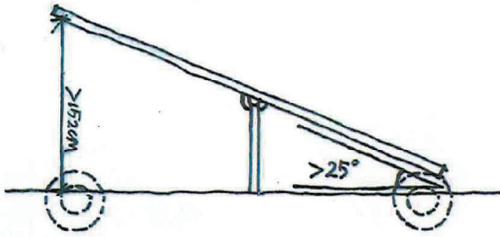


圖 3-70 槓桿式跳跳板之座位與水平線間的傾斜夾角不可超過 25 度；槓桿式跳跳板的座位距離防護鋪面的高度小於 152 公分。



圖 3-26 階梯坡度應小於  $50^\circ$ 。

T：這是很重要的發現！很多遊樂器材都有階梯讓大家爬上爬下，為了大家的安全，階梯的坡度也是不能被忽略的。

T：所以，大家蒐集到遊樂器材在角度部分的安全規範資料有哪些？

Ss：溜滑梯滑槽的平均角度要小於30度以及任何一個傾斜角度不能超過50度、翹翹板座位和地面所形成的角度要小於25度、遊樂器材中的階梯坡度要小於50度。

(以上有關遊樂器材安全規範資料來源: 衛生福利部社會及家庭署-----各行業附設兒童遊樂設施安全管理規範

[http://www.sfaa.gov.tw/SFAA/File/Attach/4234/File\\_23871.pdf](http://www.sfaa.gov.tw/SFAA/File/Attach/4234/File_23871.pdf))

S6：老師，我們是不是可以去檢查一下學校的溜滑梯有沒有符合安全規範？

T：這個建議不錯唷！我們現在就往遊樂場出發吧！

(到了遊樂場，同學們搬來椅子當成地面，借用了老師教學用的量角器進行測量)



S7：這個黃色溜滑梯滑槽的傾斜角度是34度，有符合規定耶！



S8：這個紅色溜滑梯滑槽的傾斜角度是28度，沒有超過50度，也是有符合規定喲！

T：回到我們當初所討論的問題，溜滑梯比較陡，在數學上是什麼意思？

S9：溜滑梯越陡，表示滑槽的角度越大，玩起來越刺激！如果滑槽的角度超過30度，玩起來就不安全了！

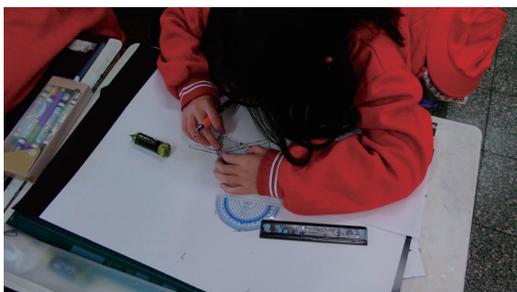
T：所以，角度的大小對遊樂器材的設計是很重要的。因為我們學會了使用量角器來測量角度，讓大家有機會幫忙學校的遊樂器材做了一次體檢，學以致用，你們做得很棒！

(帶學生回教室後)

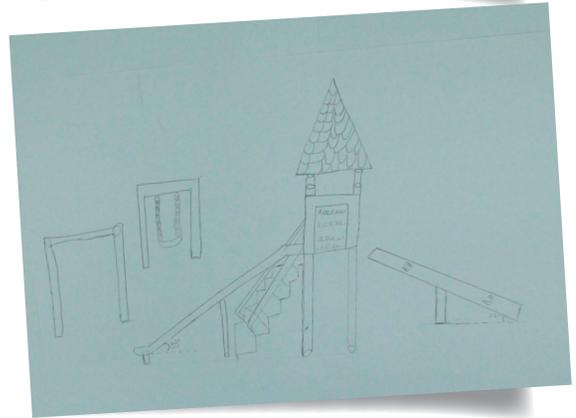
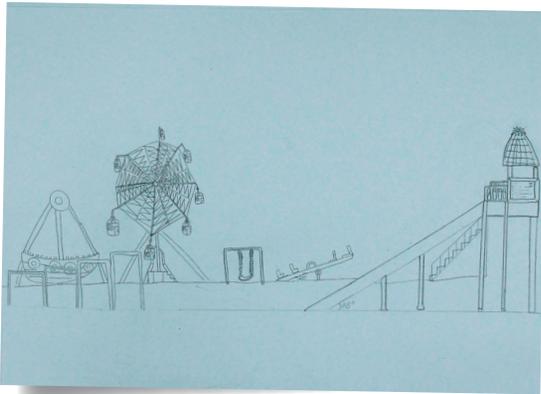
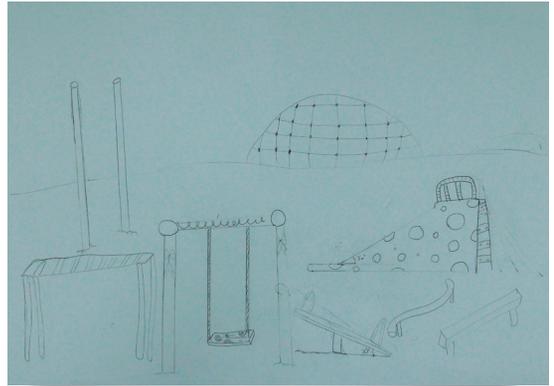
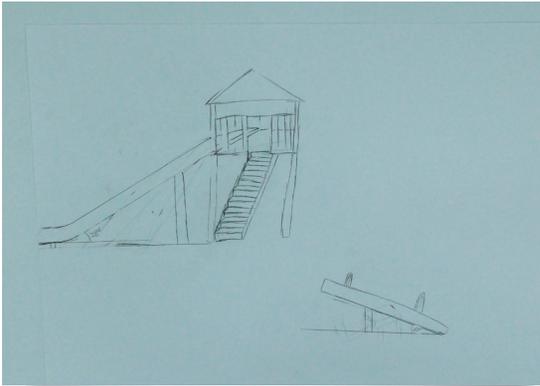
T：接下來，老師要給大家一個任務進行挑戰。請每個人依據遊樂器材在角度上的安全規範，用鉛筆在四開的圖畫紙上，設計出各種安全、好玩又有創意的遊樂器材。

在畫的時候，請你先確認好你所設計的遊樂器材中那些部分要考量角度，並將角度正確的畫出來後，再畫出你心目中的創意造型。畫好之後，也要請各位小小設計師在遊樂器材的設計圖上標示出安全的角度，好讓大家可以更了解你的設計！

(學生開始繪製設計圖)



(學生的作品)



# 筆記欄



# 國中數學：

## 最大公因數與最小公倍數（七年級）

### 案例解析：

1. 「最大公因數和最小公倍數」這一份教學設計案主要在培養「數-J-A2」的核心素養。從國小學過的二數最大公因數和最小公倍數的先備經驗出發，在生活情境中引導學生探索三數最大公因數和最小公倍數的本質，讓學生轉化實際情境問題至數學問題。一開始以列舉法解題，最後收斂至以短除法解決相關的問題，發展數系概念和運作能力。
2. 第二節課設計讓學生以列舉法解決80、280、840三數的公因數和最大公因數問題，以及求出12、16、18三數的公倍數和最小公倍數問題。由於數字相當大，學生必須有系統地列出可能的解答。他們會發現使用列舉法雖然容易，但是，在處理較大數字時相當耗費時間與心力，而且也容易出錯。這時候短除法的學習需求就出現了，讓學生感受到短除法的用處和威力，欣賞數學以簡馭繁的美感(數-J-B3)。
3. 學習單以文字、數字、圖形等多元表徵方式呈現，幫助學生理解題意以及在解題時有可供參考的鷹架。
4. 最大公因數與最小公倍數的學習是為了有效率處理複雜分數運算的問題，教材在第三節聚焦處理三個分數加減運算問題。
5. 更重要的是，教材的任務設計本身就是形成性評量，讓教師可即時了解學生的學習需求和學習差異，進行差異化教學和補救教學。

（國家教育研究院助理研究員 鄭章華）

## 教學設計內容

### 主題名稱

# 最大公因數與最小公倍數

設計者 花蓮縣富北國中 余采玲、潘金龍、張凱倫

### 設計理念

- 一、國中小階段學習的因數與倍數概念是分數運算的先備基礎，亦與往後解方程式的課程有很大關聯。尤其學生在進行因數與倍數文字題解題時往往是用猜測方式誤用最大公因數或最小公倍數進行解題，而產生解題困難與習得無助感。
- 二、協助學生覺察數學與日常生活的聯結，有助於數學概念意義化的學習。故提供一個貼近真實生活的問題情境，有助於學生透過探索的過程而獲得系統性的思考；其獲得的知識，是情境互動下的產物亦是數學有效學習的關鍵。
- 三、核心素養展現說明：

本單元藉由國慶日閱兵典禮表演隊形轉換，以及三個朋友定期運動的情境，引導學生複習小學學過的公因數與公倍數概念，並進入現階段學習任務，引導學生解決三數的最大公因數與最小公倍數問題。再則，改編104年會考題目，整合相關概念，讓學生思考與討論如何運用本單元的方法於數學情境找出合理的答案。由以上過程引導學生達成「A2.系統思考與問題解決」的核心素養。其次，引導學生發現，在尋找公因數與公倍數時，短除法比列舉法更能有效率的解決問題，藉以引導了解數學的簡潔美感，而能達成「B3.藝術涵養與美感素養」。

# 教學單元設計

領域/科目	數學	設計者	花蓮縣富北國中 余采玲、潘金龍、張凱倫
實施年級	七年級	總節數	共4節，180分鐘
單元名稱	最大公因數與最小公倍數		
總綱與領綱之 核心素養	<p>A2.系統思考與問題解決 數-J-A2：具備有理數、根式、坐標系之運作能力，並能以符號代表數或幾何物件，執行運算與推論，在生活情境或可理解的想像情境中，分析本質以解決問題。</p> <p>B3.藝術涵養與美感素養 數-J-B3：具備辨認藝術作品中的幾何形體或數量關係的素養。並能在數學的推導中，享受數學之美。</p>		
學習 重點	學習 表現	n-IV-1：理解因數、倍數、質數、最大公因數、最小公倍數的意義及熟練其計算，並能運用到日常生活的情境解決問題。	
	學習 內容	N-7-2：質因數分解的標準分解式：質因數分解的標準分解式，並能用於求因數及倍數的問題。	
與其他領域/ 科目的連結			
教材來源	康軒第一冊、維基百科		
教學設備/資源	學習單、小組用白板及白板筆		
<b>學習目標</b>			
<p>1.能把現實生活問題轉換成求解三數最大公因數和最小公倍數問題，並能理解和掌握以短除法解決此類的問題。</p> <p>2.運用正因數乘積、列舉法、短除法、質因數分解及標準分解式等方法，以簡馭繁處理複雜分數計算問題。</p>			

教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間 (分)	備註
<p><b>第一節：</b> 藉由國慶日儀隊的隊伍轉換，以及公園行道樹栽種方式，複習學生在小學階段學習過100以內數值的因數分解及兩個數值間最大公因數、最小公倍數及互質等概念。</p>	(45分)	複習舊概念：互質。

### 問題導入：

國慶儀隊的表演隊伍，必須變化出多種不同的隊形，而隊形以矩形為主，不可排成一列縱隊。設計隊形變化的人就要考慮總人數該有多少？這樣的人數可以排列出怎樣的隊形，才合乎儀隊的隊伍變化需求。

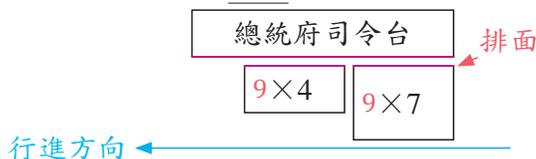


### 任務一：

列出36人儀隊表演隊伍，以長與寬的方式表示，列出各種組合。

### 任務二：

阿忠的36人儀隊表演隊伍要分別與人數為27、42、63、77的四個隊伍做花式隊形變化。而且，在通過司令臺時，靠近總統府司令台排面人數要一樣。哪一隊伍無法與阿忠的隊伍組合？

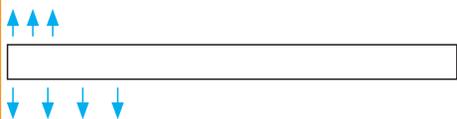


任務三：承任務二，阿忠的隊伍與其他三隊，除了一字排開的隊形外，他們可以排出幾種排面人數相同的隊形？其中排面人數最多的是怎樣的排列方式？



### 任務四：

閱兵典禮結束後，阿忠在公園中發現一條小徑左右兩旁分別以不同間距種植不同樹種。試求500步距離內，走多少步時會同時遇到兩種樹，又最少幾步內就能同時遇到兩種樹？



複習兩數的公因數及最大公因數。

教師教學時最好在此處以文字、數字和圖形(排列方式)的多元表徵方式，幫助學生理解題意。除了在黑板上手繪，最好也能善用電子輔助教具。

**第二節：**

藉由三校一起參加生命教育體驗活動，各校分組，且三校每組人數要相同的條件下，學習三個數值間公因數及最大公因數的概念；另以小芳、淑真與小美三人分別不同天數作游泳運動的周期，理解公倍數與最小公倍數。

**任務五：**

以列舉法求出80、280、840三數的因數及三數公因數與最大公因數。

**任務六：**

利用短除法求出80,280,840的最大公因數。

**任務七：**

寫下一組最多人數的計算過程及說明理由。

**隨堂練習：**

求30、60、90的公因數與最大公因數。

**導入問題：**

小芳、淑真與小美每天傍晚都會去運動30分鐘。有的喜歡慢跑；有的喜歡打籃球；有的喜歡羽毛球；唯獨游泳是她們共同喜愛的運動。小芳每12天游泳一次，淑真每16天游泳一次，小美則18天游泳一次。

**任務八：**

請分別列出12、16、18的倍數各15個(由小至大)，並找出其公倍數與最小公倍數。

**任務九：**

利用短除法求出12、16、18的最小公倍數。

**任務十：**

你喜歡用列舉的方式還是用短除法來解決問題？向同學說明你喜歡的理由。

**隨堂練習：**

1. 寫出三個16、20、24的公倍數及這三數的最小公倍數。
2. 擬出一個三數的最小公倍數情境問題，讓同學試著解答。

(45分)

進入主要學習概念之一：求三數的公因數、最大公因數及求三數的公倍數、最小公倍數。

讓學生體會出列舉法的辛苦，引導學生發現短除法是更有效率的方法。

教師在進到求三數最大公因數問題時可提醒學生，已學過以短除法求出兩數的最大公因數，此處僅是擴充至三數而已。

教師在此處可提醒學生，已學過以短除法求出兩數的最小公倍數，此處僅是擴充至三數而已。

此處讓學生比較列舉法和短除法的優劣，列舉法的好處是可以一個個找出答案，過程相當具像，然而耗時。短除法的好處是有效率，但可能不如列舉法過程之具像。最後時間，教師帶領學生重點整理。

學習大公因數與最小公倍數的目的在於為複雜的分數運算學習鋪路，此處為數學情境，讓學生應用所學。隨堂練習是為檢測學生是否習得應有概念而設計的形成性評量，若無80%或以上學生通過評量，教師應進行補救教學或差異化教學。

**第三節課：**（視學生學習狀況進行調整）

利用已習得的最大公因數最小公倍數的概念與計算方法，做分數的運算。 (45分)

**任務十一：**化簡計算  $\frac{6}{48} + \frac{6}{60} + \frac{6}{72}$

**隨堂練習：**化簡計算下列題目

1.  $\frac{2}{24} + \frac{2}{30} + \frac{2}{30}$

2.  $\frac{1}{12} - \frac{2}{16} + \frac{2}{18}$

**任務十二：**

有三個分數，其分子分別為6、15、10，而且這三個分數的分母之最小公倍數為360，請找出這三個分數。

**第四節課程視第三節進行作調整。**

數個質因數的標準分解式求其最大公因數與最小公倍數，不是主要的學習目標，可視學生程度再補充。

鼓勵學生善用正因數乘積、列舉法、短除法、質因數分解及標準分解式等計算方法化簡計算過程。

若有需要，可提示提問：什麼是「不能再約分」？不能再約分時，分子6的分母可以是2嗎？等等相關提問提示學生

**參考資料：**

本教案改寫自「**數學領域差異化教學模組——最大公因數與最小公倍數**」之學生手冊與教師手冊。

**網址：**

**附錄：學習單**

2	24	36
2	12	18
3	6	9
2	2	3

## 最大公因數與最小公倍數學習單

班級：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ (第一節課)

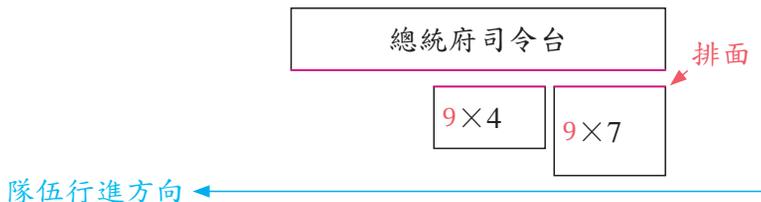
每年的十月十日是我華民國的生日——國慶日，又稱雙十節。當天，在總統府前擴大舉行升旗典禮、閱兵、儀隊表演、民俗遊藝、藝文展演等活動，讓阿忠獲得精神層次大大的洗禮；尤其見到國軍專注、整齊劃一的儀隊表演，更讓阿忠熱血澎湃，心中期待自己也能是表演隊伍的一員！



(網路圖片<https://goo.gl/W5I7Nt>)

**任務一**：若阿忠是儀隊表演的一員，該隊隊員共有36人。當表演隊形必需是長方形時，則長與寬的組合有那幾種，請一一列出。(如：1×36等)

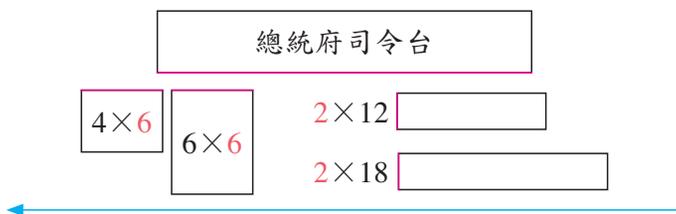
若阿忠36人的儀隊表演隊伍，要分別與27、42、63、77人的隊伍作花式隊形變化。除了一字排開的隊形之外，他們希望隊伍走至總統府司令台前時，不論隊形怎麼變換，靠近司令台前的排面人數要一致，如下圖所示：



**任務二**：請問阿忠的隊伍，無法和哪一人數的隊伍組合出相同人數的排面？

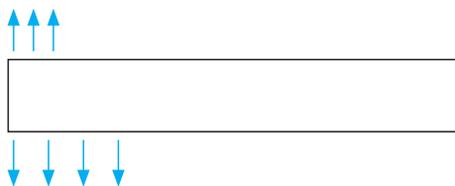
接續在阿忠表演隊伍後，一起進場的團體是氣勢磅礴的管樂隊與活力四射的舞蹈團，人數分別為24與36人。

阿忠發現，他們的隊形同樣是長方形，在行進間也會進行變換，但這兩個隊伍一直保持其中有一側面的人數相同，有時是排頭人數相同，有時是左側相同，又有時是右側相同！好像大魚帶小魚往前行進般，畫面生動有趣，如下圖所示：



**任務三**：除了一字排開的隊形之外，請問他們可以排出幾種排面人數相同的隊形？其中排面人數最多的是幾人？

活動結束後，阿忠牽著兩歲大的外甥女，在公園小徑中散步。他們從起點開始走，他發現小徑兩旁分別種了不同的樹種——右邊的高瘦，左邊的矮胖；又觀察到外甥女每走30步右邊就會有一棵樹，而外甥女每走42步左邊就有一棵樹(假設每一步伐長度相同)。如下圖所示：



**任務四**：請問阿忠他們(以外甥女的步伐來計算)走多少步時會同時遇到兩種樹？在500步以內，他們同時遇到左右兩邊都有樹的機會有幾次？

第一節課結束

2	90	180	84
3	45	90	42
3	15	30	14
2	5	10	14
5	5	5	7
1	1	1	7

## 最大公因數與最小公倍數學習單

班級：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ (第二節課)

阿忠與小芳參加三校聯合生命教育體驗營，三所國中七年級學生人數分別為80、280、840。為了活動順利進行，主辦單位確認參加學員人數後，即請各校自行分組，每組成員必須是同校的，且三校分組後，每組人數皆要相同，分組完成後將各校編組名單回報主報單位，由主辦單位編製排各組輔導員。

**任務五**：分別列出80、280、840的所有因數(由小至大)，並找出此三數的公因數與最大公因數。

**任務六**：利用短除法求出80、280、840的最大公因數。

**任務七**：若依題目條件：每組成員必須是同校的，且三校分組後，每組人數皆要相同，則一組最多可以是多少人？(請寫下計算過程及理由說明。)

**隨堂練習**：求30、60、90的公因數與最大公因數

小芳、淑真與小美每天傍晚都會去運動30分鐘。有的喜歡慢跑；有的喜歡打籃球；有的喜歡羽球；唯獨游泳池是她們共同喜愛的運動。小芳每12天游泳一次，淑真每16天游泳一次，小美每18天游泳一次。小芳、淑真與小美今天三人傍晚不約而同在游泳池碰面。幾天後她們三人會再一次同一天去游泳？

**任務八**：請分別列出12、16、18的倍數各15個(由小至大)，並找出其公倍數與最小公倍數。

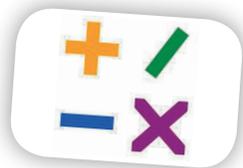
**任務九**：利用短除法求出12、16、18的最小公倍數。

**任務十**：你喜歡用列舉的方式還是用短除法來解決問題?說說你的理由。

**隨堂練習**：

- 1.寫出三個16、20、24的公倍數及這三數的最小公倍數。
- 2.擬出一個三數的最小公倍數情境問題。

第二節課結束



## 最大公因數與最小公倍數學習單

班級：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ (第三節課)

**任務十一**：化簡計算  $\frac{6}{48} + \frac{6}{60} + \frac{6}{72}$

**隨堂練習**：化簡計算下列題目

1.  $\frac{2}{24} + \frac{2}{30} + \frac{2}{36}$

2.  $\frac{1}{12} - \frac{2}{16} + \frac{3}{18}$

以上的題目你完成了嗎？現在阿忠被同學問了一道挑戰題，請你幫他解題一下：

**任務十二**：「現在有三個不能再約分的分數： $\frac{6}{甲}$ 、 $\frac{15}{乙}$ 、 $\frac{10}{丙}$ ，其分子分別為6、15、10三個數字，分母分別為甲、乙、丙三個數字，而且分母的最小公倍數為360，請找出這三個分數。」(參考104會考題目)

$\frac{6}{\bigcirc}$	、	$\frac{15}{\bigcirc}$	、	$\frac{10}{\bigcirc}$
----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------

第三節課結束

# 筆記欄



# 國中國語文課程： 親子與文學（七年級）

## 案例解析

素養導向教學以學生為學習的主體，教師在教學中關注學生的學習，透過教學策略的使用，培養學生的能力與素養。素養是一個人的內在質地，必須透過「表現」才能觀察得到，其養成的方式是透過一次次的表現、反思和調整，逐步深化累加而來。透過「學習情境的鋪陳、教師交付或學生自訂的工作任務、在學習歷程中學生使用方法與策略、學生自己思考或討論、學生採取行動和進行反思調整」五大要素，學生素養得以發展。換句話說，在包含五個要素的良好主題學習活動中，學童的素養能不斷地累加深化，教師則以學習評量作為工具，時時關注學童學習的情形，給予他們適切的回饋與鼓勵，並省思與調整自己的教學。

在這個案例中，我們在教學方案的架構圖中，看到教師以學生為學習主體的口氣所敘寫的學習脈絡，看見學生的主要學習活動，以及從學習中學生發展出國語文素養與「身心素質與自我精進」的核心素養，讀者也能於教案流程的多數節次中，看到教師使用教學策略來引導學生思考、討論、使用學習策略、。

本彈性學習方案共17節課，為方便理解課程進行之脈絡，以簡案呈現，且由於部分節次只呈現學生活動任務之描述，省略教師引導策略，讀者可以參考流程後，自行加入教師引導的提問、討論問題設計、媒材工具使用等教師教學策略，以更清楚知道，學生在教師怎樣的引導策略下，較能發展出自主學習策略、語文素養以及其他核心素養。

另外，學科素養或核心素養不一定在一節課中就能完成，在這個培養核心素養的彈性學習教學方案中，第一節課是以教師介紹概念開始，展開一連串的任务探究活動。

在素養導向教學中，學生的學習評量，可以分成形成性與總結性評量。形成性評量是學習歷程中協助學生導向目標的學生表現評量，總結性評量則是針對預期的學習目標對學生的學習進行評價與評分。

（臺北大學教授 吳璧純）

# 教學設計內容

## 主題名稱

# 親子與文學

設計者 新北市北大高中 吳旻真

## 設計理念

一、本校彈性學習課程為閱讀課，故一周每班皆有一節課。以一學期有二十節計算，扣除第一節「圖書館利用教育」及兩節「自由閱讀」時間，剩下的十七節課便規劃以「親子文學」為主題，將課程分為兩大部分、七小步驟，從「讀」到「說」最後「寫」，將「親子」和「文學」與學生的生活經驗結合。

二、從最基礎的文本分析，帶領學生欣賞文章，並把自己組別分到的篇章跟別組分享，這樣一堂課學生就可以讀到七篇文本，也可以讓學生透過分享，練習口語表達能力。更進一步，希望學生能在閱讀完後透過問同儕或是假設問作者的方式產生問題，期待學生能從「單方面接受資訊」進展到「多元發想」。

本單元主要透過閱讀親子文學相關的文章，引導學生反思自己的親子關係，甚至進而有助於學生解決自身在親子相處上的矛盾。配合學校晨讀篇章—龍應台《目送》中的〈目送〉、〈胭脂〉、〈雨兒〉、〈母親節〉、林良〈小太陽〉、廖玉蕙《阿嬤抱抱》中的〈由黏纏而獨立而瀟灑走開〉、〈小龍女讓我們無怨無尤〉，在閱讀課繼續延伸。呼應核心素養國-J-A2「透過欣賞各文本，培養思辨的能力，並能反思內容主題，應用於日常生活中，有效處理問題」。

分享完親子文學篇章後，也希望能藉由這個主題，讓學生跟家長有更多的互動。因此，希望學生化身為小記者，去採訪家中長輩，詢問長輩的「親子故事」，並用採訪到的訊息，循序漸進的寫成一篇完整且富有生命故事的「親子文學」。

三、呼應核心素養之說明：

透過這個採訪，希望達到核心素養中的國-J-A1「透過國語文的學習，認識生涯及生命的典範，建立正向價值觀，提高語文自學的興趣」，除了期望學生在寫作能力能更上一層樓，更期待學生能認識生命中值得學習的典範，建立正向的價值觀，進而能關心他人的生命故事。

## 主題架構說明



學習脈絡中展現出學生為學習主體的敘寫語氣

## 主題架構圖

親子與文學	一、親子與文學：我來說故事	一、閱讀文本	<ul style="list-style-type: none"> <li>透過小組寧靜閱讀，體會作者寫作的用意及文中親子的情感流動。</li> </ul>
		二、分析文本	<ul style="list-style-type: none"> <li>透過討論，分析該段文本之人事時地物，並摘要故事重點，設計相關問題。</li> </ul>
		三、分享文本	<ul style="list-style-type: none"> <li>將先前對於文章的討論與問題，整理成PPT，上台與同學分享，並講出故事內容。</li> </ul>
	二、親子文學：我來寫故事	一、人物採訪	<ul style="list-style-type: none"> <li>在家採訪家中長輩，設計問題詢問關於該位長輩的「親子故事」，並將採訪資訊寫在採訪單上。</li> </ul>
		二、人物描繪	<ul style="list-style-type: none"> <li>將採訪單帶到課堂上，將採訪到的訊息寫成通順流暢的文句，最後寫成一篇完整的「親子故事」。</li> </ul>
		三、人物分享會	<ul style="list-style-type: none"> <li>將家中長輩的故事上台與同學分享。</li> </ul>
		四、故事的終章	<ul style="list-style-type: none"> <li>將故事呈現方式依老師的建議稍作修改後，重新寫在B4紙上，並為其下一標題後，最後為故事繪上色彩。</li> </ul>

領域/科目	彈性學習課程（閱讀）	設計者	新北市北大 高中 吳旻真
實施年級	七年級	總節數	共17節
單元名稱	親子與文學		
設計依據			
學習 重點	學習 表現	<p>2-IV-2 有效把握聽聞內容的邏輯，做出提問或回饋。</p> <p>5-IV-2 理解各類文本的句子、段落與主要概念，指出寫作的目的與觀點。</p> <p>5-IV-3 理解各類文本內容、形式和寫作特色。</p> <p>6-IV-3 活運用仿寫、改寫等技巧，增進寫作能力。</p> <p>6-IV-5 主動創作、自訂題目、闡述見解，並發表自己的作品。</p>	核心 素養
	學習 內容	<p>Ad-IV-1 篇章的主旨、結構、寓意與分析。</p> <p>Ba-IV-2 各種描寫的作用及呈現的效果。</p> <p>Bb-IV-4 直接抒情。</p> <p>Bb-IV-5 藉由敘述事件與描寫景物間接抒情。</p> <p>Cb-IV-2 各類文本中所反映的個人與家庭、鄉里、國族及其他社群的關係。</p>	
		<p>國-J-A1 透過國語文的學習，認識生涯及生命的典範，建立正向價值觀，提高語文自學的興趣。</p> <p>國-J-A2 透過欣賞各類文本，培養思辨的能力，並能反思內容主題，應用於日常生活中，有效處理問題。</p>	

	實質內涵	家庭教育
議題融入	所融入之學習重點	家庭教育 1.透過閱讀親子文學作家的作品，讓學生了解「家庭」的樣貌很多種。 2.透過採訪家中長輩的親子故事，讓學生了解社會的變遷、時代的改變，「家庭」的面貌也會隨著時代變遷有所變化，因此要更珍惜自己的親子關係。
教材來源		龍應台《目送》中的〈目送〉、〈胭脂〉、〈兩兒〉、〈母親節〉、林良〈小太陽〉、廖玉蕙《阿嬤抱抱》中的〈由黏纏而獨立而瀟灑走開〉、〈小龍女讓我們無怨無尤〉
教學設備/資源		電腦教室、PPT、自編學習單—「我來說故事」、「我來寫故事」
<b>學習目標</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.認識「親子文學」，並能欣賞、學習作者的寫作技巧。</li> <li>2.透過採訪家中長輩，增進親子的互動，了解父母成長的過程。</li> <li>3.透過上台分享，習得簡報製作以及口語表達的能力。</li> <li>4.透過訪問，架構並寫就一篇情節完整的親子故事。</li> <li>5.透過自己所寫的親子故事與別人的回饋，省思自己的親子關係與生命價值。</li> </ol>		

在第一節課中，教師簡短說明親子文學的意義，並引導學生使用「人事時地物」、「意義段」等文本分析策略，理解文章意義。第二節課，教師使用問題引導學生劃重點、摘大意、問同學問題以及問作者問題等方式，來深化學生對於親子文學文本意義的理解，學生並習得閱讀策略以及提問等語文學習素養。第三節教師引導學生到圖書館上網找到聯絡作者的方式，並寫信給作者，問作者問題。學生從採取行動中，增進能力。

教學活動內容及實施方式	時間	備註
<b>第一節</b> 一、教師說明 (一)「親子」是每個人生命中必須要經歷的，每個人的出生背景皆不相同。當在自己的家庭中遇到無法解決的親子衝突時，其實我們可以看看別人，參考別人的作法。用最簡單、最快速的閱讀，來解開自己的疑惑。因此，希望學生透過多篇「親子文學」的文章，能增加對「親子文學」的認知，並對於自身的親子關係有所幫助。 (二)說明何謂親子文學 (三)如何進行文本分析	10	

教學活動內容及實施方式	時間	備註
<p>二、親子與文學——我來說故事</p> <p>學生根據晨讀所讀的親子文學篇章——龍應台《目送》中的〈目送〉、〈胭脂〉、〈雨兒〉、〈母親節〉、林良〈小太陽〉、廖玉蕙《阿嬤抱抱》中的〈由黏纏而獨立而瀟灑走開〉、〈小龍女讓我們無怨無尤〉這七篇中，分組作文本分析並且分享給同學聽。</p>	10	1. 四人一組 2. 「我來說故事」學習單、晨讀文本 3. 評量方式（形成性）：寫學習單、口頭報告
<p>(一) 找一找</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人物</li> <li>2. 事件</li> <li>3. 時間</li> <li>4. 地點</li> <li>5. 物件</li> </ol>	2	
<p>6. 這篇文章以誰的口吻來說故事？</p>	10	
<p>7. 這篇文章中對人物的描述</p>	13	
<p>(二) 教師請學生將文章的自然段分成意義段。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生討論何謂「自然段」何謂「意義段」</li> <li>2. 學生分析通篇文章的故事架構</li> </ol>		透過教師引導，學生解析文章意義（任務），並學習閱讀策略
<p>第二節</p> <p>(一) 學生進行故事情節、重要段落摘要</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 畫出文章重點</li> <li>2. 濃縮文章重點，寫出摘要</li> </ol>	15	透過學生之間的提問（使用策略），學生進一步了解，親子文學文本中的重要內容
<p>(二) 我要問同學……</p> <p>學生根據文章設計三道題目問同學</p> <p>問題一：與故事人物形象相關(例如：從文章中可以看出OO是一個怎樣的人?)</p> <p>問題二：與親子互動過程相關(例如：從哪些地方看得出來OO是很關愛XX的)</p> <p>問題三：學生自由提問</p>	20	評量方式（形成性）：「我要說故事」學習單、晨讀文本
<p>(三) 如果可以寫信問作者，我要問……</p> <p>請學生寫出看完該篇文章後，有沒有什麼親子間的互動問題，想詢問作者的？</p>	10	
<p>第三節</p> <p>尋找與作者互動的管道--</p> <p>學生一同至資訊教室上網，尋找可與作者溝通互動的管道(臉書、出版社等)，並將問題傳達給作者。</p>	45	教師給予任務，使用網路溝通管道向作者提問（使用策略），學習網路與提問策略，並更深入了解作者的創作內涵

第四節和第五節教師引導學生分組討論，將所閱讀的文章以PPT呈現，一方面學習簡報設計以及口語表達的技能，另一方面透過問題設計，統整所學，對親子文學的形式、內容與感受更深刻，形成語文素養。教師在此活動中，可以給予學生簡報製作的回饋，以利學生簡報製作技能的後續學習。教師也可針對學生口語表達給予回饋，以利學習與調整。

教學活動內容及實施方式	時間	備註
<p><b>第四節</b> 將文章故事內容、討論與問題，整理並製作成PPT，上台與同學分享。 PPT內容要求，至少要有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.作者簡介</li> <li>2.表格化故事的「人事時地物」</li> <li>3.一張能相對應故事內容的照片</li> <li>4.學習單上設計的三道問題</li> </ol>	45	<p>*電腦教室</p> <p>評量方式（形成性）：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.PPT、「我要說故事」學習單</li> <li>2.電腦教室進行設計</li> </ol>
<p><b>第五節</b> 請每組使用PPT與全班分享，每組5分鐘。 分享的內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.故事的「人事時地物」</li> <li>2.故事中對於人物的描述</li> <li>3.故事內容大意</li> </ol>	45	<p>評量方式（總結性）：各組的PPT、口頭報告</p>

第六到第九節，學生在閱讀完三篇親子文學之後，教師引導學生回去採訪家人的親子故事，透過訪問稿整理並改寫家人的親子故事。在這幾節課中，學生學習訪問的技能（策略使用），並有機會對家人表達情感，反思家族故事，以此增進家人情感。逐漸發展核心素養國-J-A1透過國語文的學習，認識生涯及生命的典範，建立正向價值觀，提高語文自學的興趣。

教學活動內容及實施方式	時間	備註
<p><b>第六節</b> 一、教師說明 閱讀完他人的「親子文學」，希望學生也能把和自身息息相關的「親子」故事化成文字。但，礙於有些學生會羞於分享「自己」的親子故事，因此希望學生去採訪長輩(不一定要父母)，一方面能更了解長輩生活的年代，一方面透過多次的採訪記錄，可以增進孩子和長輩的關係。</p> <p>二、親子與文學—我來寫故事 讀完三位作家的親子文學後，接著要回家訪問長輩的親子故事。每節課完成一部份，並在課堂上與同學分享，最後再把採訪到的資料寫成獨一無二的親子故事。</p>	5	<p>評量方式（形成性）：上課前學生都需先在家採訪完長輩，並把採訪記錄下來的內容帶到課堂上，寫成順暢的句子。</p>
<p>(一) 家庭狀況。(被採訪者的父母親哪裡人、從哪裡來、小時候住過什麼地方、有幾個兄弟姊妹……)</p>	20	<p>評量方式（形成性）：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.「我來寫故事」採訪稿及學習單</li> <li>2.採訪稿、完成的學習單</li> </ol>
<p>(二) 請被採訪者描述一下記憶中父母親或主要照顧者的形象。</p>	20	

教學活動內容及實施方式	時間	備註
<p><b>第七節</b> 回家訪問長輩的親子故事。每節課完成一部份，並在課堂上與同學分享，最後再把採訪到的資料寫成獨一無二的親子故事。</p> <p>(一) 請被採訪者，跟你分享一至兩件記憶中他與父母親或主要照顧者的互動，直到今日他仍印象深刻的事。</p> <p>(二) 請被採訪者對這個人說出心中的感謝。</p>	30	從親子故事的撰寫中深化親子文學素養與寫作技能
<p><b>第八、九節</b> 請幫被採訪者寫出他的親子故事。</p>	15	

第十節與第十一節，學生將所寫的親子故事，透過PPT製作再整理一次，並與同學分享，一方面學習以另一種形式呈現親子故事，另一方面再度學習簡報製作技巧，三方面再度學習口語分享的技巧。

教學活動內容及實施方式	時間	備註
<p><b>第十節</b> 製作親子故事PPT，可放入故事相關的照片、圖片、音樂</p>	90	評量方式（總結性）：PPT的完整度
<p><b>第十一節</b> ●-----● 從再一次的簡報製作任務中，展現學習成果（總結性評量）</p> <p>人物分享會</p> <p>1.找5位學生上台分享。</p> <p>2.將寫的故事用三分鐘講給同學聽。從「家庭狀況、主要照顧者的形象、印象深刻的事、感謝的話」四個方面跟同學介紹故事的「人事時地物」。</p>	45	

第十二到第十五節，學生進行親子故事文章的相互觀摩、寫下感想，並進行文章之修改與圖片美化。這其間學生相互之間給予回饋，教師也針對每一位學生的文章也給予回饋。在這幾節課中，學生親子文學寫作能力透過互相回饋、感想心得以及教師回饋而得以深化。

教學活動內容及實施方式	時間	備註
<b>第十二節</b> ●-----● 學生之間相互回饋，省思與學習 流動的親情--輪流欣賞他人的作品，並寫下對於同學所寫的親子故事的感想。	45	評量方式（總結性）：完成故事的最終章(B4紙)
<b>第十三節</b> 親子故事的修改-- 1.教師看完學生的故事後給予修改的意見 2.學生修改部分故事呈現的方式	45	
<b>第十四、十五節</b> ●-----● 修改、精緻化作品，深化寫作能力 故事的最終章-- 1.將修改後的故事重新寫在一張B4紙上 2.要畫上插圖或貼上照片 3.為故事下一個標題	課前 45	

第十六與十七節，教師讓學生再透過使用座位輪換方式欣賞他人作品，給予正面回饋，一方面再次透過相互閱讀文章，增進寫作能力，另一方面從完成親子故事中，體悟生命的意義與價值。每一節課在教師的安排下，學生一次次累積所學，最後無論在文體理解、寫作技能、文義理解、以及生命意義上都有深刻學習，達成「國-J-A1透過國語文的學習，認識生涯及生命的典範，建立正向價值觀，提高語文自學的興趣。」

「國-J-A2透過欣賞各類文本，培養思辨的能力，並能反思內容主題，應用於日常生活中，有效處理問題。」兩個核心素養的目標。

教學活動內容及實施方式	時間	備註
<b>第十六、十七節</b> 一、教師說明 (一) 用了一個學期，大家一點一滴完成了屬於自己身邊一位長輩的親子故事，在這過程中，會發現，每個人的生命故事都不盡相同。有甜、有苦、有酸、有辣，自己的故事精彩，但總會有他人的故事更精彩。每個人的生命都只有一次，無法體驗到各式各樣的生活，所以看別人的生命故事，從文字的描繪去「過不一樣的生活」何嘗不可？	90	評量方式（總結性）：同儕給予1-5的分數，累加起來即為教師參考的分數 【同儕評分】
二、回饋與反思 (一) 學生將作品放於桌上，每三分鐘換一次座位，欣賞他人的親子故事。 ●-----● (二) 給予同學正面、富有建設性的意見或感想。	10	學生之間相互回饋，省思與再次調整所學



