

6-2-4 數學

桃園市中壢區青園國民小學 110 學年度

【數學】領域學習課程計畫

壹、依據

- 一、教育部十二年國民基本教育課程綱暨健康與體育領域課程綱要。
- 二、教育部頒定九年一貫課程綱要。
- 三、國民教育階段特殊教育課程總綱。
- 四、本校課程發展委員會決議。
- 五、本校課程發展委員會之數學領域課程小組會議決議。

貳、實施目的暨原則

- 一、充分考量學校條件、社區特性、教師特質、家長期望及學生需求，結合全體教師與社區資源，發展達成學校教育目標、落實學校願景的學校本位課程。
- 二、擬定落實學校本位理念的各項行政措施，提升課程改革與學校行政績效。
- 三、詳細擬定領域課程教學進度與各項主題學習活動，發展學校特色，展現學校本位課程理念。
- 四、設計教學主題與教學活動，適切增補教材，強化教師協同教學，以增進教師專業成長，發揮團隊合作與專業自主精神。
- 五、研擬自編或改編課程計畫，實施課程評鑑，不斷提升學校本位課程品質。
- 六、特殊需求學生之能力指標參照各階段基本學力指標，採加深、加廣、加速、簡化、減量、分解、替代與重整方式進行學習內容的調整。

參、基本理念

一、學校理念：

（一）學校特色

本校配合桃園市青埔特定區都市計劃之發展，學校周邊經濟繁榮、交通發達、新大樓林立，人口快速成長。為方便學生就學，以打造一國際化、科技化、多元化並且注重生態環境教育、充滿人文藝術素養的現代化三語學校為目標，落實「成就每個孩子」、拓展「多元文化視野」、增進「國際溝通能力」、建立「世界公民信念」，培育每一位在地學子的「軟實力」。

（二）課程規劃：以三語課程培育科技素養、人文底蘊、國際胸懷之世界公民

在師資、課程規畫、及活動設計上更會兼顧地區發展與世界趨勢的走向，運用社區資源，與在地青埔國中及大園高中形成策略聯盟學校，提供學生能充分發揮的舞台，使之能立足桃園、發展全國、放眼國際，進而成為地區成長的在地利基，也成為建構「學生國際觀」的重要因子。將規劃本土化、社區化、人文化、科技化、數位化、優質化的校園情境，以利學生快樂學習與成長，並推展終身教育，提升地方文化水準。青園課程之規劃結合智慧教學、雲端運用、創客空間，以本國語、英語（雙語教育）、第三外國語（高年級選修）、程式語言之素養培育為主要課程架構，希冀青園的孩子，都能成為未來社會卓越人才。

(三) 對於數學領域之學習策略如下：

1. 探索：希望學生能透過具體操作觀察及探索，察覺簡易數量模式。教學過程透過引導與啟發，使學生能在問題情境中，形成解決問題所需的數學概念、過程、技能和態度。教師可提供現實生活問題或開放性問題，以激發學生不同的想法。
2. 思考：注重形與數量的聯繫，讓學生在實測與直觀中，獲得數量形的概念，並逐步地適度抽象化，進而體會數學的樣式。
3. 應用：數學教學應協助學生體驗生活情境與數學的連結過程，培養學生能從數學的觀點，考察週遭事物的習慣，培養應用數學的能力。
4. 發展：能用一般語言及數學語言，說明情境與問題，討論解題結果。經闡釋及審視情境，提出新的觀點或問題，重新評估並做調整。

二、領域理念：

- (一) 數學是一種語言，宜由自然語言的題材導入學習。
- (二) 數學是一種實用的規律科學，教學宜重視跨領域的統整。
- (三) 數學是一種人文素養，宜培養學生的文化美感。
- (四) 數學應提供每位學生有感的學習機會。
- (五) 數學教學應培養學生正確使用工具的素養。

肆、國小階段數學領域核心素養及具體內涵：

A1 身心素質與 自我精進	A2 系統思考與 解決問題	A3 規劃執行與 創新應變
數-E-A1 具備喜歡數學、對數學世界好奇、有積極主動的學習態度，並能將數學語言運用於日常生活中。	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關係，在日常生活情境中，用數學表述與解決問題。	數-E-A3 能觀察出日常生活問題和數學的關聯，並能嘗試與擬訂解決問題的計畫。在解決問題之後，能轉化數學解答於日常生活的應用。
B1 符號運用與 溝通表達	B2 科技資訊與 媒體素養	B3 藝術涵養與 美感素養
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。	數-E-B2 具備報讀、製作基本統計圖表之能力。	數-E-B3 具備感受藝術作品中的數學形體或式樣的素養。

C1 道德實踐與 公民意識	C2 人際關係與 團隊合作	C3 多元文化與 國際理解
數-E-C1 具備從證據討論事情，以及和他人有條理溝通的態度。	數-E-C2 樂於與他人合作解決問題並尊重不同的問題解決想法。	數-E-C3 具備理解與關心多元文化或語言的數學表徵的素養，並與自己的語言文化比較。

為了發展這些核心素養，數學課程的發展應以生活為中心，配合各階段學生的身心與思考型態的發展歷程，提供適合學生能力與興趣的學習方式，據以發展數學學習活動。數學學習活動應讓所有學生都能積極參與討論，激盪各種想法，激發創造力，明確表達想法，強化合理判斷的思維與理性溝通的能力，期在社會互動的過程中建立數學知識。

伍、本領域課程目標

學習階段	階段學習重點
第一學習階段 (1-2 年級)	能初步掌握數、量、形的概念，其重點在自然數及其運算、長度與簡單圖形的認識。
第二學習階段 (3-4 年級)	1.在數方面，能確實掌握自然數的四則與混合運算，培養流暢的數字感，並初步學習分數與小數的概念。 2.在量方面，以長度為基礎，學習量的常用單位及其計算。 3.在幾何方面，發展以角、邊要素認識幾何圖形的能力，並能以操作認識幾何圖形的性質。
第三學習階段 (5-6 年級)	1.確實掌握分數與小數的四則計算。 2.能以常用的數量關係，解決日常生活的問題。 3.能認識簡單平面與立體形體的幾何性質，並理解其面積與體積的計算。 4.能製作簡單的統計圖表。

彈性學習課程可規劃數學奠基與探索活動。讓學生探索、討論，培養對數學的喜好，奠立單元學習的先備基礎，進行有意義的學習。

陸、實施要點

一、課程發展

- (一) 數學是一種語言，是成為進一步學習的基礎與思維方法，所以應該提供所有人平等的學習機會，規劃上應強調循序漸進，適時發展差異化教學。數學課程發展可以適當結合性別平等、人權、環境與海洋教育等相關議題，以促進核心素養的涵育及豐富本領域的學習。
- (二) 在符合彈性學習課程規範下，本校擬規劃發展數學奠基與探索活動，讓學生探索、討論，培養對數學的喜好，奠立單元學習的先備基礎，以期每位學生都能進行有意義的學習。
- (三) 課程發展依學生需求調整，對於學習緩慢的學生，可以降緩教學速度。對學習超前的學生，可以設計加深、加廣的課程、專題探究各類課程。對於學習落後的學生，加強規劃補救教學，及時補救。

二、教材編選

- (一) 選擇教材時，學習內容的安排以清楚呈現某組數學概念為原則，並非一條目對應一教學單元，自編教材時依課程手冊指引進行。
- (二) 教科用書的編寫應注意整體結構的有機結合，在題材呈現上能反映出各數學概念的內在連結。此外，也應注意在取材上，能與相關數學主題、其他領域/科目的內涵、日常生活的素材進行應用與外在連結。
- (三) 教科用書的呈現應循序漸進、適當鋪陳，具備多重表徵、引發學習動機、注意學生學習心理，在直觀與嚴謹之間取得平衡，並兼顧從特例到一般推理的必要。教科用書的編寫，應配合學生的閱讀年齡，使用適切的文字。國民小學進入國民中學教育階段，為使學生適應學習場域與學習方式的轉換，應適當安排教材內容與教法，讓教師有機會協助學生銜接跨階段時學習狀態的落差。
- (四) 教科用書應有足夠的學習任務與習題，學習任務應具有意義並反映數學思考。藉由適量的隨堂練習或形成性評量，教師即時掌握學生學習狀況，依學習需求調整教學活動。課文後的習題，應扣緊主題，由淺入深，具啟發深思作用。學習任務與習題宜避免無意義的人工化難題、與教材內容出現太大落差，或出現不符合常理的情境。
- (五) 學習任務與習題之安排應注意與生活、其他領域/科目及性別平等教育、人權教育、環境教育、海洋教育等議題的連結。例如，教材之研發可考量性別平等趨勢、環境永續發展等議題；又如，教材中不同的性別角色，應有相同的出現機會。
- (六) 教科用書之編寫可適當編入數學史、民族數學及數學家介紹，以引發學生興趣、培養其欣賞數學發展的素養，並了解不同族群及性別者的成就與貢獻。鼓勵原住民族重點學校之教材編選，適度與當地原住民族文化結合，進行文化回應教學。
- (七) 若教科用書之選用無法符合學生程度之適切性，必要時，採自編教材方式進行。
- (八) 師自行編寫教材時應以本課程綱要為依據，掌握前述教材編寫之精神，避免過度發展內容，徒增一般學生的學習挫折。針對資質優異的學生，可以另外編寫具挑戰性及思考性的教材。

三、教學實施

- (一) 學習重點的訂定，以該階段或年級結束時，學生應具備的數學素養為考量。教師應依學習重點及其說明與備註，衡量不同程度的學生規劃課程、設計教案或教學內容。教材選取應配合地方生活環境和學生實際生活，選擇適當而有趣的題材，並布置適當的學習環境，以利教學。
- (二) 學習重點是離散的條目，但教學與學習是連續的過程。階段或年級的規定，強調在該階段或年級中，應以條目內容為重點進行發展並完成學習。基於學習的需求，教師可以依自己的經驗，做部分跨階段或跨年級的前置處理，或做後續的補強教學。
- (三) 教師教學應以學生為主體，以其數學能力發展為考量，鼓勵學生提出多元解法並和他人溝通解題想法。數學學習節奏的疏熟快慢，因人而異，教師應避免將全班學生當做均值的整體，並應透過差異化的教學與評量，分析學生的學習準備度，做適當的診斷、導引與協助。
- (四) 課程綱要的制定並未預設特定的教學法，教師應能依學生的年齡、前置經驗、授課主題特性與教學現場的狀況，因時制宜，採用能提供學生充分有意義學習的方法，順暢地進行教學，例如：合作解題、探究教學等有效的教學方法。

- (五) 教學活動的設計應注重不同階段的學習型態，並與教學目標配合，鼓勵與引導學生進行數學探究與合作解題。
- (六) 數學教學應注重數、量、形的連繫，讓學生在實作、實測與直覺中，精熟數、量、形及其相互關係的概念，並逐步抽象化與程序化成為精鍊有效的數學語言，再經由反思、論證、練習與解題，讓學生逐步穩定，以掌握其概念，作為進一步學習的基礎。
- (七) 教學過程可透過引導、啟發或教導，使學生能在具體問題情境中，運用先備的數學知識為基礎，形成解決問題所需的新數學概念，並有策略地選擇正確又有效率的解題程序。教師可提供啟發性的問題、關鍵性的問題、現實生活的應用問題，激發學生不同的想法。但宜避免空洞的或無意義的開放式問題，也避免預設或過早提出解題方式和結果。
- (八) 教師應引導學生體驗生活情境與數學的連結過程，培養學生能以數學觀點考察周遭事物的習慣，並培養學生觀察問題中的數學意涵、特性與關係，養成以數學的方式，將問題表徵為數學問題再加以解決的習慣，以提高應用數學知識的能力。同時在發展解題策略的過程中，加深對數學概念之理解。可以善用性別平等、人權、環境、與海洋教育等議題為觀察的問題，在發展解題策略的過程中，加深數學概念之理解，同時提升自我認同及國際視野。
- (九) 當學生學習數學時，在生活應用解題與抽象形式能力兩課題間，必須來回往返地相互加強，才能真正順利地發展數學能力，不必過度執著於生活情境，干擾甚至忽略學生抽象形式能力的發展，也不應一味強調抽象程序的學習，妨礙學生將數學應用於日常生活解題的能力。
- (十) 數學與其他領域/科目的差異，在於其結構層層累積，而其發展既依賴直覺又需要推理。教師應將學生的錯誤視為學習歷程，診斷學生發生問題的根源（例如：語言未溝通、肆意擴張約定、推理的謬誤等），並針對問題協助學生。教師教學時宜提供充足的時間，鼓勵學生說明其理由與想法，肯定其正確的巧思，或用關鍵的例子，釐清其錯誤。
- (十一) 要學好數學，仰賴學生在各課題的學習，最後能收斂連結為對數學的整體感或直覺，作為下一個課題學習的基礎。整體感的自信，相當依賴於學生對於相關程序（例如：計算方式、解題方式等）的熟練，而這種熟練，則需要教師能給予學生有啟發性的練習，而非機械式的反覆練習，讓學生從這些練習中，沈澱自己新學的概念，並能夠與原先的數學知識相連結。
- (十二) 為貫徹每一位學生導向卓越學習的目標，教師教學時，應盡量以全體學生均能學好數學為標的，依據學生的學習表現，因材施教。針對未能達成階段性目標，有學習落後的學生，應適時實施補救教學。針對學習超前的學生，則可提供進階選修課程，以激發其學習熱忱。
- (十三) 教師在教學過程中可適當介紹數學史、民族數學及數學家，融入數學的人文觀、培養其欣賞數學發展的素養，但不可將這些內容納入評量。
- (十四) 教師可運用數學奠基與探索活動，鼓勵學生利用數學解決生活中的實際問題。數學教師可協同其他領域/科目教師，發展出各領域使用數學的實例，幫助學生建立其他領域/科目所需的數學素養。

四、教學資源

- (一) 教學時應適度使用教學器材，協助學生視覺及思維上的理解，增加教學效果。
- (二) 教學器材以自製為優先，簡易的器材可由師生彈性就地取材設計，複雜的器材應由學校或各該主管機關提供，必要時得成立教具室。每位學生常用的器材，例如直尺、量角器、圓規、計算機，可由學生自己購買以便長期使用。
- (三) 數學是一種規律的科學，其探究的過程須操作大量的數字（數學語言的基本詞彙），所以應該具備操作計算機的能力，以落實數學的探究活動。計算機教學應重視培養學生正確使用計算機的態度；應該讓學生明白，計算機及電腦的數值計算都因為有效位數的限制而有一定的誤差，在應用上要了解此局限性的可接受度；並應該讓學生了解，計算機操作時所可能發生的錯誤與誤差，如鍵入錯誤、程序錯誤、有效位數不足等問題。在前述之基礎上，學生可使用計算機解決問題或協助驗算，並搭配心算與概算，覺察計算結果的合理性，強化學生的數字感。具體來說，學生在熟練計算原理後，為避免太多繁複計算降低學習效率，可於學習及評量中適當使用計算機。

柒、學習評量

- 一、評量是檢驗教學效果的過程，教師應透過各種評量方式，改善教學。評量有多種方式，譬如紙筆測驗、實作、討論、口頭回答、視察、作業、專題研究或分組報告等。教師宜視教學現場需要，選擇適切的評量方式。
- 二、除了總結性評量之外，教師應於課堂教學運用形成性評量探查學生的學習情況、學習困難以及與學習目標之間的落差，即時給予學生回饋或調整教學，以促進其學習。
- 三、學習評量宜同時關照到學習成就、學習準備度、學習動機與學習歷程，分析學生是否能達到學習重點的要求。教師應以教材內容、教學目標與相關課程學習重點，訂定評量的標準。在學習評量中，不宜出現高難度的問題，因為學習評量並不是常模參照類的考試，不該強調全班、全校的鑑別。
- 四、依據學生個人的評量結果，教師可以理解學生既有的知識與經驗，也可從學生發生的錯誤，回溯其學習上的問題並加以輔導修正。全班評量結果可作為教師改進教學的回饋；全校評量或全國檢測結果，學校及教師可提供回饋建議，供作未來數學課程綱要修訂的參考。
- 五、評量應注意時機的選擇，避免對評量結果做錯誤或不適當解讀。學生起點行為的評量，可作為擬訂教學計畫之依據；學習過程中的評量，可以及時發現學習困難，進行日常補救教學；學習後的評量，可作為學生學習回饋及輔導學生的參考。
- 六、評量應配合評量目的，其問題應能恰當反映學生的學習狀態，並讓所有的評量方式發揮它的特長。評量時要給予充分的時間思考，應該避免容易引起猜答的是非題與選擇題，作答時宜要求學生將過程盡量寫下，以了解學生思考的步驟，並可訂定分段給分標準，依其作答過程的適切性，給予部分分數，並讓學生理解其錯誤的原因。
- 七、學業成績評量以課程綱要為依據。為導正學習文化，落實數學思維與素養之養成，評量應提供學生充分的思考時間，避免學生死記公式。
- 八、為配合與落實培養學生正確使用工具之基本理念，除教師規劃課程時應融合於教學，學業成績評量宜容許學生使用直尺、三角板、量角器、圓規、計算機等常用的數學工具，落實學生正確使用工具素養之養成。命題時，附圖可以用示意圖呈現，並在其旁註明為示意圖。

捌、數學領域之議題融入

面對變化快速的時代，學校教育需與社會脈動緊密連結，在課程發展中融入相關議題。議題融入的目標在培養學生批判思考及解決問題的能力，提升面對議題的責任感與行動力，實踐「尊重多元、同理關懷、公平正義、永續發展」等核心價值，成為健全個人、良好國民與世界公民。

一、融入議題之選擇

本領域融入議題的選擇為呼應總綱及領綱的核心素養，並連結、延伸、統整及轉化本領域的學習重點，包含四項重大議題及十五項相關議題。課程綱要「附錄二」中明列了「性別平等教育、人權教育、環境教育、海洋教育」四項重大議題之學習主題與實質內涵，其不但是國家當前重要政策，且為延續九年一貫課程之重大議題，以及培養現代國民與世界公民之關鍵內涵。十五項相關議題有「品德教育、科技教育、家庭教育、生涯規劃教育、多元文化教育、閱讀素養教育、戶外教育、國際教育」等。其中「品德教育、多元文化教育、國際教育」已納入《總綱》核心素養，且轉化為領綱核心素養。「科技教育、家庭教育、生涯規劃教育、閱讀素養教育、戶外教育」等議題之內涵，亦能呼應本領域之學習重點，深化與拓展本領域的學習。

二、議題融入之做法

議題多來自於生活事件或社會現象，故在設計議題融入課程，應思考本領域之「學習重點」與議題「學習主題和實質內涵」兩者呼應關係，並透過連結、延伸、統整與轉化等方式，發展學習目標，設計適切的課程內容，彰顯總綱及領綱之核心素養。議題融入之作法，宜結合學生的舊經驗、生活情境或時事，善用多元的教學方法，透過體驗、省思、實踐的歷程，增進學生學習品質及培養探究、思辨與實踐的能力。再者，素養導向的課程歷程隱含著議題的潛在學習，學生透過任務或問題的覺察、規劃和執行，或與他人共同合作，其間所產生各種互動情境，如：爭執或協商等，皆可成為教師適時引導達成人權教育、性別平等教育、法治教育等實質內涵的具體做法。此外，議題亦具有跨學科性質，可藉由跨領域統整課程突顯議題教育的特色，拓展學生學習視角，期使對生活現象獲致較豐多元與完整的認識，裨益核心素養的陶養。

玖、素養導向教材編寫之原則

一、素養導向教材編寫原則

- (一) 透過現實情境、寓言故事或數學史引入教材，營造數學學習需求
- (二) 以任務鋪陳數學學習脈絡，引導學生進行探索與發展概念
- (三) 讓學生運用相關數學知識與能力解決問題，提出合理的觀點與他人溝通
- (四) 教材安排從具體到抽象，提供學生有感的學習機會
- (五) 教材設計具備多重表徵
- (六) 學習任務具備形成性評量的功能，以評估與促進數學學習

二、善用學習表現、學習內容兩向度之雙向細目表為工具，進行研發與檢核所編寫之教材。

拾、課程評鑑

學校負責課程與教學的實施，並進行課程評鑑，其內涵包括課程計畫、教師教學、學生學習、教材與教科書編選。

一、課程實施之評鑑：

課程實施包含教師「教」與學生「學」的過程，由課程發展委員會、各領域課程發展小組及授課教師共同或分別就下列項目進行評鑑。

（一）教師教的部分：

- 1.教師教學前之準備：對於核心素養及教學重點之熟悉、教學活動之內容、學生的起始為分析以及所須教學資源之準備、運用等項。
- 2.教師教學時之活動：教學時與學生互動能引發學習動機；教學活動能掌握十二年國民基本教育精神，達成核心素養；根據各領域學習主題的特性，實施多元豐富的教學活動；教學活動能落實統整之精神；教師間之合作運作順利。
- 3.教學評量：評量之方式周延與多元，能展現真實性評量之精神，並依據評量結果給予學生鼓勵或補救教學。
- 4.補救教學：依教學評量結果，針對低成就學生編排補救教學計畫，實施補救教學。

（二）學生學的部分：

- 1.學生學習前之準備：學生針對即將學習課程之議題或活動，進行資料蒐集、查索或整理。
- 2.學生學習中之態度：學生樂於學習，其參與活動以及運作的過程流暢而自然。
- 3.學生學習後之成就：學生在經歷學習活動後能達成教師所預期之目標，反應在認知、情意與技能之表現能符合分階段的能力指標。

（三）教學所使用之教材：

教師於教學過程中所引用之教材如為坊間出版社之出版品，其選用採『教科書』遴選小組選用之過程。但教師必須審酌學生能力，針對教材過於艱澀部分加以簡化、淺化；對於過於簡單之教材則予以加深、加廣。如為自編教材，應適合學生程度、能力和興趣。

二、教材及教科書之評鑑：

- （一）教科書部分：由教務處依本校教科書選用辦法召集成立教科書選用委員會，於前一學年第二學期末辦理教科書公開展示、公開說明會後選出教科書。
- （二）自編教材部分：教師如認為教科書內容不符學生學習之所需，可以自編教材，其所應注意事項如下：
 - 1.教材內容應符合學生學習生活經驗，並能為學生所接受之範圍。
 - 2.教材本身呈現之教學目標與課程目標符合。
 - 3.教學活動設計能達成目標。
 - 4.參照本校教科書評選標準先提本校課程發展委員會審查、評鑑後採用之。

三、評鑑程序、方法及內涵

- （一）評鑑程序：各學習領域課程小組實施初評，課程發展委員會實施複評。
- （二）採多元化方式實施，兼重形成性和總結性評鑑。
- （三）運用形成性和總結性評鑑來評鑑學生學習成果、各項課程與活動設計教學成效、行政支援成效。以總結性評鑑來評鑑整體課程與教學效益、學生十大基本能力成長狀況，學習節數分配、總體課程教學進度、各學習領域課程計畫、以及選用或自編教材的適切性。

四、評鑑結果應用

- （一）評鑑結果及所蒐集之資料，由課程發展委員會定期召開會議檢討修正計畫。

- (二) 各領域發展小組應就各領域課程、教材、教學活動、評量方式等進行評估檢討。
- (三) 教師應進行自我評鑑或同儕相互評鑑，採集各方意見後，如屬於學生能力部分，以補救教學、資源班教學以及修訂課程方式改善。如屬於教師方面，則依據教師需求，加強進修、輔導，並於甄聘教師時予以員額上的補足。如屬於學校行政方面，則設法修正措施。如屬於政策、法令或整體普遍現象之問題，則建請上級單位參考。

拾壹、本校自 109 學年度起全面實施十二年國民基本教育，109 學年度一年級課程依據十二年國民基本教育綱要實施。

拾貳、本計畫經課程發展委員會審查通過後實施，修正時亦同。