

中學數學科

學習進程架構

第五階至第八階

數與代數範疇：

五階 學生認識有向數。他們估算數值和運用基本代數解答問題。他們對多項式進行加、減及乘的運算。

代號	學習成果	表現點	
NA 5.1	認識有向數	NA 5.1.1	利用有向數表示數值
		NA 5.1.2	在數線上標示有向數
		NA 5.1.3	比較有向數
NA 5.2	進行有向數運算	NA 5.2.1	有向數的加和減
		NA 5.2.2	有向數的乘和除
		NA 5.2.3	進行有向數的混合計算
		NA 5.2.4	利用有向數解答數值上的問題
NA 5.3	使用代數語言建立問題	NA 5.3.1	利用變數和適當的運算方式寫出數式、方程或不等式表達有關情況
		NA 5.3.2	延展簡單數列
		NA 5.3.3	在代數式中代入數值
		NA 5.3.4	透過觀察寫出簡單數列的第 n 項
		NA 5.3.5	利用第 n 項找出數列的特定項
NA 5.4	認識百分改變及其應用	NA 5.4.1	展示已認識百分改變的意義
		NA 5.4.2	解答與百分改變相關的簡單日常生活問題

代號	學習成果	表現點	
NA 5.5	在不同的情景中運用數值估算	NA 5.5.1	確定在實際生活中何時使用數值估算及何時找出真確值
		NA 5.5.2	選擇和使用估算策略估算數值
		NA 5.5.3	判別估算結果是否合理
		NA 5.5.4	判別所使用的估算策略是否合理
NA 5.6	找出數值的近似值	NA 5.6.1	將數字捨入至指定的有效數字
NA 5.7	認識多項式	NA 5.7.1	從代數式中辨認多項式
		NA 5.7.2	認識有關多項式的數學術語
NA 5.8	進行多項式的加、減和乘	NA 5.8.1	進行超過一個變數的多項式的加、減和乘
NA 5.9	運用一元一次方程解答問題	NA 5.9.1	解一元一次方程
		NA 5.9.2	解涉及一元一次方程的問題
NA 5.10	認識指數部分為非負整數的指數定律的應用	NA 5.10.1	運用指數定律簡化涉及指數部分為非負整數的數式
		NA 5.10.2	利用科學記數法表示大數

六階 學生認識和運用率、比和百分率解答問題。他們認識近似值的誤差。他們認識實數系統。他們因式分解多項式。他們運用二元一次方程和一元一次不等式解答問題。

代號	學習成果	表現點	
NA 6.1	認識率和比及其應用	NA 6.1.1	運用率和比比較不同的量
		NA 6.1.2	由兩個二項比找出三項比
		NA 6.1.3	運用率和比解答應用題包括求積問題
NA 6.2	認識近似值的誤差	NA 6.2.1	給出估算和近似誤差的大小
		NA 6.2.2	計算應用公式而產生的累積誤差
		NA 6.2.3	解答有關絕對、相對和百分誤差的問題
NA 6.3	認識有理數和無理數	NA 6.3.1	辨認無理數
		NA 6.3.2	簡化涉及根式的數式至最簡形式
		NA 6.3.3	將分母為 \sqrt{a} 的分數有理化
		NA 6.3.4	進行根式的運算
NA 6.4	運用百分率解答實際生活問題	NA 6.4.1	運用百分率解答包括連續和部分改變的問題
		NA 6.4.2	運用百分率解答有關單利息和複利息、增長、折舊、稅率和差餉等問題
NA 6.5	運用二元一次方程解答問題	NA 6.5.1	建立聯立二元一次方程
		NA 6.5.2	運用代數法解聯立二元一次方程
		NA 6.5.3	利用圖像表示二元一次方程
		NA 6.5.4	運用圖解法解聯立二元一次方程

代號	學習成果	表現點	
NA 6.6	因式分解多項式	NA 6.6.1	理解因式分解是展開代數式的逆運算
		NA 6.6.2	運用抽取公因式分解多項式
		NA 6.6.3	運用併項法分解多項式
		NA 6.6.4	運用十字相乘法分解多項式
NA 6.7	使用簡單公式	NA 6.7.1	掌握分母為一次因式的代數分式的運算
		NA 6.7.2	變換公式的主項
NA 6.8	認識恆等式及其應用	NA 6.8.1	判別方程和恆等式
		NA 6.8.2	運用「平方差」和「完全平方」等恆等式進行展開和因式分解代數式
		NA 6.8.3	運用「立方和」和「立方差」等恆等式進行展開和因式分解代數式
NA 6.9	運用一元一次不等式解答問題	NA 6.9.1	在數線上表示不等式的解
		NA 6.9.2	解一元一次不等式
		NA 6.9.3	解答有關一元一次不等式的問題
NA 6.10	認識負整數指數的指數定律的應用	NA 6.10.1	簡化涉及正和負整數指數的數式
		NA 6.10.2	運用科學記數法表示很小的數
NA 6.11	認識進制記數法	NA 6.11.1	給出不同的進制記數法應用的例子
		NA 6.11.2	利用展開式以不同進制記數法寫出數字
		NA 6.11.3	進行十進制和二進制或十六進制之間的換算

七階 學生認識解一元二次方程、一元二次不等式及複合一元一次不等式的方法。他們亦認識多項式除法、不同函數(包括二次函數)及其圖像。他們運用餘式定理、因式定理及變分概念解答問題。

代號	學習成果	表現點	
NA 7.1	認識解一元二次方程的方法	NA 7.1.1	辨認二次方程
		NA 7.1.2	運用因式法解二次方程
		NA 7.1.3	由已知根建立二次方程
		NA 7.1.4	作 $y = ax^2 + bx + c$ 的圖像
		NA 7.1.5	透過讀取 $y = ax^2 + bx + c$ 的圖像之 x 截距解二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$
		NA 7.1.6	運用二次公式解二次方程
		NA 7.1.7	認識二次方程的判別式與其根的性質之關係
		NA 7.1.8	解涉及二次方程的應用題
NA 7.2	認識多項式除法、餘式定理及因式定理	NA 7.2.1	描述被除式、除式、商和餘式之間的關係
		NA 7.2.2	進行多項式除法
		NA 7.2.3	運用餘式定理解答問題
		NA 7.2.4	運用因式定理解答問題

代號	學習成果	表現點	
NA 7.3	認識函數的概念及其圖像	NA 7.3.1	認識函數、定義域、上域、自變量及應變量的直觀概念
		NA 7.3.2	認識函數的記法
		NA 7.3.3	運用適當的方法表達函數，包括表列、代數和圖像方法
		NA 7.3.4	描述二次函數圖像的特徵
		NA 7.3.5	比較函數的圖像，包括常值函數、線性函數、二次函數及三角函數
		NA 7.3.6	使用 $y = f(x)$ 的圖像解方程 $f(x) = k$
		NA 7.3.7	使用 $y = f(x)$ 的圖像解不等式 $f(x) > k$ 、 $f(x) < k$ 、 $f(x) \geq k$ 和 $f(x) \leq k$
NA 7.4	認識和運用變分解答問題	NA 7.4.1	繪畫正變和反變的圖像
		NA 7.4.2	利用代數式表示正變、反變、聯變和部分變
		NA 7.4.3	運用正變和反變的概念解答問題
		NA 7.4.4	運用聯變和部分變的概念解答問題
NA 7.5	認識解複合一次不等式及二次不等式的方法	NA 7.5.1	解複合一元一次不等式
		NA 7.5.2	運用圖解法解一元二次不等式

八階 學生進行複數的基本運算。他們掌握二次函數、指數函數、對數函數及有理函數的知識。他們認識等差數列及等比數列、二次方程及相關的聯立方程、二次不等式及聯立一次不等式。他們運用這些知識解答問題。

代號	學習成果	表現點	
NA 8.1	進行複數的四則運算	NA 8.1.1	進行複數的加、減、乘及除運算
NA 8.2	認識二次方程的根與係數的關係	NA 8.2.1	列出二次方程的根與係數的關係
		NA 8.2.2	運用二次方程的根與係數的關係處理代數式
		NA 8.2.3	以根與係數的關係建立二次方程
NA 8.3	認識解二元聯立方程的方法	NA 8.3.1	運用圖解法解分別為二元一次及二元二次的聯立方程，其中二元二次方程只限於 $y = ax^2 + bx + c$ 的形式
		NA 8.3.2	運用代數法解分別為二元一次及二元二次的聯立方程
NA 8.4	解涉及可變換為二次方程的問題	NA 8.4.1	解可變換為二次方程的方程
		NA 8.4.2	解涉及可變換為二次方程的生活化問題
NA 8.5	運用餘式定理化簡數式	NA 8.5.1	認識最大公因式和最小公倍式的概念
		NA 8.5.2	進行有理函數的加、減、乘及除
NA 8.6	求二次函數的極值	NA 8.6.1	運用代數法計算二次函數的極大值和極小值
NA 8.7	認識函數的變換	NA 8.7.1	從表列、符號和圖像的角度描述函數 $f(x)$ 的變換，包括 $f(x) + k$ 、 $f(x + k)$ 、 $kf(x)$ 和 $f(kx)$

代號	學習成果	表現點	
NA 8.8	認識指數函數和對數函數及其應用	NA 8.8.1	認識有理數指數的定義
		NA 8.8.2	運用有理指數的定律化簡數式
		NA 8.8.3	認識對數的定義
		NA 8.8.4	運用對數的性質化簡數式
		NA 8.8.5	認識指數函數及對數函數的性質
		NA 8.8.6	繪畫指數函數及對數函數的圖像，並辨認其特徵
		NA 8.8.7	比較函數的圖像，包括指數函數及對數函數
		NA 8.8.8	解指數方程及對數方程
		NA 8.8.9	應用對數解現實生活中的問題
NA 8.9	認識等差數列及其應用	NA 8.9.1	認識等差數列的概念
		NA 8.9.2	認識等差數列的性質
		NA 8.9.3	運用等差數列的通項解答問題
		NA 8.9.4	運用等差數列的有限項求和公式解答問題
NA 8.10	認識等比數列及其應用	NA 8.10.1	認識等比數列的概念
		NA 8.10.2	認識等比數列的性質
		NA 8.10.3	運用等比數列的通項解答問題
		NA 8.10.4	運用等比數列的有限項求和公式解答問題
		NA 8.10.5	運用等比數列的無限項求和公式解答問題
NA 8.11	解二次不等式	NA 8.11.1	運用代數法解一元二次不等式

代號	學習成果	表現點	
NA 8.12	解涉及聯立一次不等式的問題	NA 8.12.1	以圖像表示二元一次不等式
		NA 8.12.2	解聯立二元一次不等式
		NA 8.12.3	解線性規畫問題

度量、圖形與空間範疇：

五階 學生描繪簡單立體。他們在二維圖形上應用變換。他們繪畫及製作幾何圖形。他們認識量度時的近似性質及發展量度時的估計策略。他們解答求積法上的問題。他們運用簡單的幾何事實和性質解答問題。

代號	學習成果	表現點	
MSS5.1	認識量度性質及在量度時使用不同的技巧和工具	MSS 5.1.1	認識量度時的近似性質和在特定的情況下選用適當的量度工具、單位和準確度
		MSS 5.1.2	在處理量度問題時使用適當的估算策略並減低誤差
MSS5.2	運用公式解決量度及求積法問題	MSS 5.2.1	運用圓周和圓形面積公式
		MSS 5.2.2	找出稜柱體和圓柱體的表面面積和體積
		MSS 5.2.3	計算弧長和扇形面積
MSS5.3	將平面和立體圖形形象化	MSS 5.3.1	認識幾何學上常用的詞彙和記號
		MSS 5.3.2	分辨不同類形的角和多邊形
		MSS 5.3.3	繪畫及製作立體
		MSS 5.3.4	展示對立體圖形的點、稜及面的認識
		MSS 5.3.5	繪畫簡單立體和立體的橫切面
		MSS 5.3.6	嘗試不同方式繪畫幾何圖形

代號	學習成果	表現點	
MSS5.4	認識變換和對稱	MSS 5.4.1	認識平面圖形的反射和旋轉對稱
		MSS 5.4.2	認識平面圖形經過反射、旋轉或平移等變換後對其大小、形狀和位置的影響
		MSS 5.4.3	指出常見的對稱圖形和能夠在日常生活中運用的變換
MSS5.5	認識坐標	MSS 5.5.1	利用直角坐標和極坐標系統描述在平面上各點的位置
		MSS 5.5.2	利用序偶在直角坐標平面上標示相關的點
		MSS 5.5.3	描述和預測在坐標平面上作平移、沿 x 軸或 y 軸反射及繞原點作 90° 的倍數旋轉等變換後對點的影響
MSS5.6	探究直線圖形線和角之間的性質	MSS 5.6.1	判別直線圖形上不同類別的角
		MSS 5.6.2	運用相交線和平行線相關的角的性質解答問題
		MSS 5.6.3	運用三角形線和角的性質解答問題
		MSS 5.6.4	找出凸多邊形的內角和及外角和
		MSS 5.6.5	辨別能夠密鋪平面的正多邊形
		MSS 5.6.6	利用直尺和圓規繪畫特殊正多邊形
MSS5.7	認識全等和相似三角形的性質	MSS 5.7.1	說出全等和相似三角形的性質
		MSS 5.7.2	表達和分析規範全等三角形的最少條件
		MSS 5.7.3	說出全等和相似的條件
		MSS 5.7.4	辨別兩個三角形是否全等或相似
MSS5.8	認識畢氏定理及運用它解答問題	MSS 5.8.1	展示已認識畢氏定理的證明方法
		MSS 5.8.2	展示已認識無理數和根式的存在
		MSS 5.8.3	運用畢氏定理和它的逆定理解答問題

六階 學生從平面表達形式辨認立體圖形性質。他們以分析的態度驗證直線圖形的幾何性質。他們解答有關直角三角形及相似圖形的問題。他們就直線圖形進行簡單演繹證明。

代號	學習成果	表現點	
MSS6.1	利用不同判斷法探究和形象化立體的幾何性質	MSS6.1.1	運用平面圖形的對稱概念學習立方體和四面體的反射和旋轉對稱
		MSS6.1.2	探討和辨別一立體的摺紙圖樣
		MSS6.1.3	透過給定的平面圖像繪畫對應的立體圖形
		MSS6.1.4	辨別稜在平面上的投影、線與平面間的夾角和兩個平面間的夾角
MSS6.2	理解和運用公式解答較複雜的求積法問題	MSS6.2.1	展示已認識和能運用公式求稜錐體、圓錐體和球體的體積及直立圓錐體和球體的表面面積
MSS6.3	利用歸納推理和演繹推理探究平面直線圖形的性質	MSS6.3.1	辨別三角形的中線、垂直平分線等
		MSS6.3.2	認識三角形中線共點和角平分線共點等
		MSS6.3.3	辨證用圓規和直尺繪畫角平分線、垂直平分線和特殊角的方法
MSS6.4	寫出有關平面直線圖形的簡單幾何證明	MSS6.4.1	運用演繹推理方法表達有關幾何圖形角與線的簡單證明
		MSS6.4.2	基於判定條件運用演繹法證明全等和相似三角形
		MSS6.4.3	驗證三角形四心如內心、外心、垂心和形心的作圖法
MSS6.5	認識四邊形的性質	MSS6.5.1	利用平行四邊形和特殊四邊形的性質解決問題
		MSS6.5.2	進行有關平行四邊形的簡單證明
		MSS6.5.3	利用中點定理和截線定理解決問題

代號	學習成果	表現點	
MSS6.6	運用正弦、餘弦和正切等三角比解決平面圖形問題	MSS6.6.1	展示已認識介乎 0° 至 90° 的角度的正弦、餘弦和正切等三角比
		MSS6.6.2	展示已認識正弦、餘弦和正切等三角比的性質和關係
		MSS6.6.3	給出特殊角 30° 、 45° 和 60° 等的正弦、餘弦和正切準確值
		MSS6.6.4	運用正弦、餘弦和正切等三角比解決平面圖形問題
		MSS6.6.5	運用方位、斜率、仰角和俯角解答有關平面圖形問題
MSS6.7	運用分析推理手法探究平面直線圖形的性質	MSS6.7.1	計算一些能被切割成平面直線圖形或由它們組合而成的圖形的面積
		MSS6.7.2	展示已認識和能運用公式計算距離和斜率
		MSS6.7.3	找出內分點和中點的坐標
		MSS6.7.4	展示已認識與平行線和垂直線相關的條件
		MSS6.7.5	運用坐標幾何證明有關直線圖形的結果
		MSS6.7.6	選擇和運用適當的方法證明與直線圖形有關的結果
MSS6.8	運用歸納推理方法探究立體圖形的性質	MSS6.8.1	認識相似圖形邊長、表面面積和體積之間的關係並運用它們解答問題
		MSS6.8.2	由涉及的維數判別公式是有關長度、面積或是體積

七階 學生運用圓的性質解答問題。他們描述和繪畫軌跡。他們找出直線和圓的方程。他們繪畫三角函數的圖像和解簡易三角方程。

代號	學習成果	表現點	
MSS7.1	利用圓的基本性質解答問題	MSS7.1.1	認識圓上弦和弧的性質並利用它們解答問題
		MSS7.1.2	認識圓上角的性質並利用它們解答問題
		MSS7.1.3	認識圓內接四邊形的性質並利用它們解答問題
MSS7.2	描述平面圖形的幾何關係及在直角坐標平面上表達該等關係	MSS7.2.1	描述及描繪滿足某些已知條件的點之軌跡
		MSS7.2.2	以代數方程描述點的軌跡
		MSS7.2.3	找出在不同條件下的直線方程及由直線方程描述有關直線的特徵
		MSS7.2.4	認識兩直線相交的各種可能情況
		MSS7.2.5	找出在不同條件下的圓方程及由圓方程描述有關圓的特徵
MSS7.3	認識三角函數	MSS7.3.1	認識正弦、餘弦和正切函數的定義
		MSS7.3.2	認識正弦、餘弦和正切函數的圖像及性質
MSS7.4	解簡易三角方程	MSS7.4.1	解三角方程 $a \sin \theta = b$, $a \cos \theta = b$, $a \tan \theta = b$ (其解限於 0° 至 360° 區間)

八階 學生運用圓的性質作幾何證明。他們找出直線與圓相交的情況。他們運用三角學知識解答平面和立體圖形問題。

代號	學習成果	表現點	
MSS8.1	利用圓的性質解答問題和進行幾何證明	MSS8.1.1	進行四點共圓和圓內接四邊形的判別測試
		MSS8.1.2	認識圓切線和其內錯弓形的圓周角的性質並利用它們解答問題
		MSS8.1.3	使用圓的性質作幾何證明
MSS8.2	認識直線與圓相交的情況	MSS8.2.1	找出直線與圓交點的坐標及認識直線與圓相交的各種可能情況
MSS8.3	運用三角學知識解答平面和立體圖形問題	MSS8.3.1	解 $a \sin \theta = b$, $a \cos \theta = b$, $a \tan \theta = b$ 以外的三角方程 (其解限於 0° 至 360° 區間)
		MSS8.3.2	運用公式 $\frac{1}{2}ab \sin C$ 求三角形面積
		MSS8.3.3	運用正弦和餘弦公式解三角形
		MSS8.3.4	運用希羅公式求三角形面積
		MSS8.3.5	運用三角學知識解答平面和立體圖形問題

數據處理範疇：

五階 學生收集及組織離散數據和連續數據。他們製作及闡釋統計圖表。他們找出一組數據集中趨勢的度量。			
代號	學習成果	表現點	
DH 5.1	認識收集及組織離散數據和連續數據的準則	DH 5.1.1	認識統計工作的各個步驟
		DH 5.1.2	利用簡單方法收集數據，並分析有關問題
		DH 5.1.3	辨別和判別離散數據及連續數據
		DH 5.1.4	比較組織給定數據的不同方法
DH 5.2	製作和選用適當的統計圖表表示數據	DH 5.2.1	製作各類統計圖表包括幹葉圖、圓形圖、組織圖、散點圖和折線圖
		DH 5.2.2	製作頻數多邊形及頻數曲線、累積頻數多邊形及累積頻數曲線
		DH 5.2.3	以不同圖像或同類但比例不同的圖像來比較一組數據的表達方法
		DH 5.2.4	選用適當圖表或圖像表達一組數據
DH 5.3	闡釋統計圖表及其圖像	DH 5.3.1	從統計圖表及圖像讀取和獲得資料
		DH 5.3.2	辨別數據及圖像所傳達的主要資訊
		DH 5.3.3	辨別圖像及隨附字句的誤導成分
DH 5.4	求一組數據的集中趨勢的度量	DH 5.4.1	從一組既定的不分組數據中找出算術平均數、中位數和眾數
		DH 5.4.2	從一組既定的分組數據中找出算術平均數、中位數和眾數組，並理解所找得的算術平均數只是一項估計量

六階 學生運用適當的度量描述一組數據的集中趨勢。他們從原始數據估計概率。他們使用計數法計算理論概率。

代號	學習成果	表現點	
DH 6.1	闡釋和選擇適當的度量描述一組數據的集中趨勢	DH 6.1.1	從已知的算術平均數、中位數和眾數比較兩組數據
		DH 6.1.2	從已知的算術平均數、中位數和眾數構寫數據組
		DH 6.1.3	在特定情境下運用適當的方法量度集中趨勢
		DH 6.1.4	闡述下列各情況對數據組的集中趨勢之影響：(i)剔除一項數據；(ii)對每一項加上一個共同常數；(iii)對每一項乘以一個共同常數；及(iv)加入「零」項
		DH 6.1.5	描述加權平均數和它在現實生活中的應用例子
DH 6.2	辨別在日常生活中誤用平均值的例子	DH 6.2.1	認識在日常生活情況中平均值的誤用
		DH 6.2.2	指出誤用平均值的危險性
DH 6.3	認識概率的概念	DH 6.3.1	認識概率的意義
		DH 6.3.2	找出概率(包括幾何概率)在日常活動中的應用
		DH 6.3.3	比較和判別在不同情境中的實驗概率和理論概率
DH 6.4	解統計和概率問題	DH 6.4.1	利用概率的用語闡釋實驗的結果
		DH 6.4.2	從實驗數據估算概率
		DH 6.4.3	以計數法計算理論概率
		DH 6.4.4	認識期望值的意義

七階 學生計算數據離差的度量。他們運用合適的離差量度方法比較各組數據。他們評估從不同來源所獲得的統計調查報告。

代號	學習成果	表現點	
DH 7.1	認識及計算離差的度量	DH 7.1.1	從一組既定的不分組數據中找出分佈域及四分位數間距
		DH 7.1.2	從一組既定的分組數據中找出分佈域及四分位數間距
		DH 7.1.3	製作及闡釋框線圖
		DH 7.1.4	利用公式求分組數據和不分組數據的標準差
DH 7.2	選擇和使用離差的度量比較不同的數據組	DH 7.2.1	利用框線圖比較不同組別的數據分佈
		DH 7.2.2	利用合適的量度方法比較不同組別數據的離差
DH 7.3	評估統計調查	DH 7.3.1	認識抽取調查樣本的不同技巧
		DH 7.3.2	認識製作問卷的基本原則
		DH 7.3.3	認識各種日常活動或調查中統計方法的應用和誤用
		DH 7.3.4	評估從新聞媒介、研究報告等不同來源所獲得的統計調查報告

八階 學生運用計數原理、概率定律及離差的度量解決問題。他們判斷數據轉變對數據組的離差之影響。

代號	學習成果	表現點	
DH 8.1	運用計數原理解決問題	DH 8.1.1	運用計數原理的加法法則和乘法法則解決問題
		DH 8.1.2	認識排列與組合的概念和記法
		DH 8.1.3	解不同物件的無重排列應用題
		DH 8.1.4	解不同物件的無重組合應用題
DH 8.2	運用概率定律解決問題	DH 8.2.1	認識集合的記法，包括併集、交集和餘集的記法
		DH 8.2.2	認識溫氏圖的概念
		DH 8.2.3	運用概率的加法定律解決問題
		DH 8.2.4	運用概率的乘法定律解決問題
		DH 8.2.5	認識條件概率的概念和記法
		DH 8.2.6	運用排列與組合解決概率的應用題
DH 8.3	運用標準差解現實生活問題	DH 8.3.1	解涉及標準分的現實生活問題
		DH 8.3.2	解涉及正態分佈的現實生活問題
DH 8.4	判定數據轉變對數據組的離差之影響	DH 8.4.1	闡述下列情況對數據組的離差之影響：(i)加入一項數據；(ii)剔除一項數據；(iii)對每一項加上一個共同常數；及(iv)對每一項乘以一個共同常數