

# 臺北市芳和實驗中學高中部 114 學年度核心課程課程計畫

領域/科目		數學						
實施年級		10 年級						
教材版本		選用教科書: <u>龍騰版</u>		節數	學期內每週 4 節			
領域核心素養		數 S-U-B1 具備描述狀態、關係、運算的數學符號的素養，掌握這些符號與日常語言的輔成價值；並能根據此符號執行操作程序，用以陳述情境中的問題，並能用以呈現數學操作或推論的過程。						
課程對應學校本位素養指標		2-1 覺察現象意涵 能發覺環境中多元現象的存在，探索及思考現象內涵。 3-1 聆聽他人訊息 面對不同的聆聽情境及文化差異，正確分析話語的訊息，並給予適切的回應。						
課程目標		從數到關係式：學生能先了解高中所需數系與式的運算，並藉由數列與級數、函數、不等式觀察數與數間的關係式，並具備描述狀態、關係、運算的數學符號的素養。						
學習進度週次		單元	學習重點		學習活動	評量方法	議題融入實質內涵	校本大概念
			學習表現	學習內容				
第一學	第 0-0 週		1. 學習表現請掌握領綱所列編碼及內涵。 2. 學習表現應適切結合學習內容，切合課程目標。 3. 為利學習聚焦，學習表現條目選擇以主學習為準，不宜過多。	1. 學習內容請掌握領綱所列編碼及內涵。 2. 學習內容應適切結合學習表現，切合課程目標。 3. 為利學習聚焦，學習內容條目選擇以主學習為準，不宜過多。	簡述活動安排	評量方法請參考領綱/陸、實施要點/五、學習評量 /（二）評量方法。		

期	第 1-2 週	實數	n-V-1 理解實數與數線的關係，理解其十進位表示法的意義，理解整數、有理數、無理數的特質，並熟練其四則與次方運算，具備指數與對數的數感，能用區間描述數線上的範圍，能用實數描述現象並解決問題。	N-10-1 實數：數線，十進制小數的意義，三一律，有理數的十進制小數特徵，無理數之十進制小數的估算（2 為無理數的證明 ★），科學記號數字的運算。 備註： ★定義科學記號數字的有效位數，在運算之後應維持原本的有效位數。	以老師提問為主，學生課堂演練，分組討論練習，並完成學習單。	學生完成學習單與相關科普文章的閱讀心得並說出有理數與無理數須存在之意義。		關係
	第 3 週	實數	a-V-1 理解多項式、分式與根式對應實數之運算規則，理解指數、對數的運算規則，並能用於數學推論。	A-10-1 式的運算：三次乘法公式，根式與分式的運算。	學生能完成學習單，並理解與熟悉乘法公式、分式、根式與雙重根式、算幾不等式等不等式。	學生可以正確計算與推導常用公式(1. 乘法公式 2. 分式 3. 根式與雙重根式 4. 算幾不等式)		關係
	第 4 週	絕對值	n-V-4 理解絕對值應用在各種數與量之上的意義，能操作其運算，欣賞其一致性，並能用以描述現象及溝通。	N-10-2 絕對值：絕對值方程式與不等式。	利用代數、幾何、圖形輔助三種思維在絕對值不等式與等式中轉換。	學生能藉由不同表徵解釋與說明絕對值不等式		關係
	第 5-7 週	數列、級數	n-V-5 能察覺規律並以一般項或遞迴方式表現，進而熟悉級數的操作。理解數學歸納法的意義，並能用於數學論證。	N-10-6 數列、級數與遞迴關係：有限項遞迴數列，有限項等比級數，常用的求和公式，數學歸納法。	以 iphone 6s 銷售數量為例 遞迴關係(河內塔 app) 以 youbike 收費為例 利率問題 【M.S 新聞數學】3 分鐘搞懂  地震的芮氏規模  高中生活數學圖鑑 12：基本感染數的圖形	學生每組針對一組數列進行報告，並可以說出其數列的規律性、一般式、幾何配搭與推導過程		關係
	第 8-9 週	多項式之除法原理	a-V-2 理解並熟練多項式的運算操作，能靈活應用於等式或函數，並能用以推論及解決問題。	A-10-2 多項式之除法原理：因式定理與餘式定理，多項式除以 $x-a$ 之運算，並將其表為 $x-a$ 之形式的多項式。	學生課堂演練，分組討論練習，以老師講述為主。	學生完成學習班與相關習題，並能說明除法原理、餘式定理的推論過程。		關係

	第 10- 11 週	直線方 程式、 一次與 二次函 數	<p>f-V-1 認識函數，理解式與函數的關連並能靈活轉換，理解函數圖形的意義，並能用以溝通。</p> <p>a-V-1 理解並熟練多項式的運算操作，能靈活應用於等式或函數，並能用以推論及解決問題。</p> <p>g-V-5 理解並欣賞坐標系統可為幾何問題提供簡潔的算法，而坐標的平移與伸縮可以簡化代數問題，能熟練前述操作，並用以推論及解決問題。</p>	<p>G-10-2 直線方程式：斜率，其絕對值的意義，點斜式，點與直線之平移，平行線、垂直線的方程式。點到直線的距離，平行線的距離、二元一次不等式。</p> <p>F-10-1 一次與二次函數：從方程式到到 <math>f(x)</math> 的形式轉換，一次函數圖形與 <math>y=mx</math> 圖形的關係，數線上的分點公式與一次函數求值。用配方將二次函數化為標準式，二次函數圖形與 <math>y=ax^2</math> 圖形的關係，情境中的應用問題。</p> <p>G-10-1 坐標圖形的對稱性：坐標平面上，對 <math>x</math> 軸，對 <math>y</math> 軸，對 <math>y=x</math> 直線的對稱，對原點的對稱。</p>	<p>Put the Point on the Line 打底斜率</p> <p>1. 直線方程式 由複習國中一次函數圖形為由，利用 desmos 直线配对展開，引導學生發現斜率與斜截式、點斜式和截距式</p> <p>2. 一次函數 辨別一次函數與方程式的差別，並以 Turtle Time Trials 為例，讓學生由簡單的 <math>x-t</math> 圖了解函數看變化的初衷</p> <p>3. 二次函數</p>	<p>學生能將函數間的合成在式與圖間轉換，並清楚說明其關聯</p> <p>1. 直線方程式：學生能完成 Two Truths and a Lie: Lines 或 Marbleslides：直线或 Card Sort: Line</p> <p>2. [合作研究法數據分析] 一次與二次函數的應用 學生操作 desmos 活動當作引入 LEGO Prices 会入篮吗? (背後道理是線性迴歸：曲線拟合) Fit Fights(由操作理解最小平方法的意義)</p> <p>2. 學生利用 desmos 或是 excel 處理實驗法的數據</p>		關係
--	------------------	-------------------------------	---	---	---	---	--	----

	第 12-13 週	三次函數的圖形特徵	f-V-2 認識多項式函數的圖形特徵，理解其特徵的意義，認識以多項式函數為數學模型的關係或現象，並能用以溝通和解決問題。 a-V-1 g-V-5	F-10-2 三次函數的圖形特徵：二次、三次函數圖形的對稱性，兩者圖形的大域（global）特徵由最高次項決定，而局部（local）則近似一條直線。	學生利用 desmos 觀察三次函數，並在老師提問下歸納出其特徵。	學生能將函數間的合成在式與圖間轉換，並清楚說明其關聯		關係
	第 14 週	多項式不等式	f-V-2 認識多項式函數的圖形特徵，理解其特徵的意義，認識以多項式函數為數學模型的關係或現象，並能用以溝通和解決問題。 a-V-4 理解不等式之解區域的意涵，並能用以解決問題。	F-10-3 多項式不等式：解一次、二次、或已分解之多項式不等式的解區間，連結多項式函數的圖形。 搭配不等式的解，引進實數的區間符號，可包括區間的聯集以及 $\pm\infty$ 符號，可連結描述式的集合符號。僅限表達不等式的解區間，不做區間的集合運算。	學生課堂演練，分組討論練習，以老師講述為主。	學生能完成學習單，並在不同的表徵中說出或寫出對多項式不等式的理解		關係
第 二 學 期	第 1 週	科學記號與指數	n-V-1 理解實數與數線的關係，理解其十進位表示法的意義，理解整數、有理數、無理數的特質，並熟練其四則與次方運算，具備指數與對數的數感，能用區間描述數線上的範圍，能用實數描述現象並解決問題。	N-10-3 指數 非負實數之小數或分數次方的意義，幾何平均數與算幾不等式，複習指數律，實數指數的意義，使用計算機的 $x^y$ 鍵。	利用生根講義複習國中指數，並以學習單引導指數運算的練習	學生能利用計算計進行指數運算		關係
	第 2 週	常用對數	n-V-1 理解實數與數線的關係，理解其十進位表示法的意義，理解整數、有理數、無理數的特質，並熟練其四則與次方運算，具備指數與對數的數感，能用區間描述數線上的範圍，能用實數描述現象並解決問題。	N-10-4 常用對數：log 的意義，常用對數與科學記號連結，使用計算機的 $10^x$ 鍵和 log 鍵。 透過操作而加強認識任意正數 a 皆可以改寫成 $10\log a$ 。不談其他底的對數。	1. 由複習指數、科學記號開始，並引出學生 log 的需求性 2. 生活數學：3 分鐘搞懂新聞數學-109 年震度新制算法。 3. 《聽! 芳和》活動: 以中研院「尋找 55 分貝靜土-寧靜追蹤師」計畫為開端，來引導學生以組為單位進行校園環境的靜土蒐集，過程中學生使用 NIOSH、Noise Capture 兩個音量量測工具，進行即時性的	學生能連結指數、科學記號就經驗，說出 log 的需求性與表達方式		關係

					聲音測量，並透過靜土地圖的形式及融合分貝計算之技巧，將校園的聲景紀錄下來。			
第 3-4 週	對數律 (11A)	a-V-1 理解實數與數線的關係，理解其十進位表示法的意義，理解整數、有理數、無理數的特質，並熟練其四則與次方運算，具備指數與對數的數感，能用區間描述數線上的範圍，能用實數描述現象並解決問題。 n-V-2 能熟練操作計算機，能判斷使用計算機的時機，理解計算機可能產生誤差，並能處理誤差。	A-11A-4 對數律：從 $10^x$ 及指數律認識 $\log$ 的對數律，其基本應用，並用於求解指數方程式。 認識一般底的對數，但勿過度練習。	學生課堂演練，分組討論練習，以老師講述為主。	學生能熟悉對數律的運算，並完成習題演練		關係	
第 5-8 週	指數與對數函數 (11A)	f-V-4 認識指數與對數函數的圖形特徵，理解其特徵的意義，認識以指數函數為數學模型的成長或衰退現象，並能用以溝通和解決問題。 g-V-2 理解並欣賞坐標平面上的圖形對稱性，並能用以溝通及推論。	F-11A-4 指數與對數函數：指數函數及其圖形，按比例成長或衰退的數學模型，常用對數函數的圖形，在科學和金融上的應用。 認識一般底的對數函數，重點是任意底的對數皆可以換至常用對數，不在同一條式子裡刻意混用不同底的對數。任何指數函數 $ax$ 可改寫成 $10kx$ ，其中 $0 < a \neq 1$ 。	情境一： 利用 iPhone 6s Opening Weekend Sales 談指數對數函數圖形 情境二：《財富大逃亡》GDP 與壽命的圖 與克卜勒行星運動第三定律（自然合作）	學生能將指數與對數函數裡用工具轉化為圖形，並說出其特徵		關係	
第 9-10 週	集合邏輯	d-V-1 認識集合，理解並欣賞集合語言的簡潔性，能操作集合的運算，能以文氏圖作為輔助，並能用於溝通與推論。 n-V-6 認識命題，理解並欣賞邏輯相對於自然語言的一致性與精確性，並能用於溝通與推論。	D-10-1 集合：集合的表示法，子集、交集、聯集、餘集，屬於和包含關係，文氏圖。★ 連結在區間與不等式解區域的經驗，適度銜接國中經驗，例如：以四邊形作為集合運算的範例。 N-10-7 邏輯：認識命題及其否定，兩命題的或、且、推論關係，充分、必要、充要條件。★	1. 用常見謬誤例子，讓學生思考集合與邏輯的關係 Ex：理髮師謬誤 2. 利用狼人殺或豆腐公主邏輯性沒出來就無法寫出完備的定理(方程式) 橫向連結—量子(數學家處理規律、物理學家處理現象)—雷德堡方程式	學生能理解集合與邏輯的關係，並且熟悉邏輯推論		關係	

	第 11-15 週	排列組合	<p>d-V-6 理解基本計數原理，能運用策略與原理，窮舉所有狀況。</p> <p>d-V-7 認識排列與組合的計數模型，理解其運算原理，並能用於溝通和解決問題。</p>	<p>D-10-3 有系統的計數：有系統的窮舉，樹狀圖，加法原理，乘法原理，取捨原理。直線排列與組合。</p> <p>此處的排列與組合，以供應古典機率之所需為教學目標；應包含二項式展開作為組合的應用範例。</p>	<p>1. 讓學生解數字鎖</p> <p>2. 利用桌遊骰子街讓學生有系統的計數(練畫樹狀圖)</p> <p>3. 學生選出台北市旅遊景點，並利用排列組合計算出所有行程的可能。</p> <p>1. 行程的先後(排列)</p> <p>2. 行程的挑選(組合)</p>	學生能將真實情境的事件組合與排列，用樹狀圖表示，並在利用符號算數時，心理仍清楚每個步驟的原因		關係
第三學期	第 1-3 週	古典機率	d-V-3 理解事件的不確定性，並能以機率將之量化。理解機率的性質並能操作其運算，能用以溝通和推論。	D-10-4 <b>複合事件的古典機率</b> ：樣本空間與事件，複合事件的古典機率性質，期望值。	<p>1. 國家級邊緣人的機率利用農遊券、藝 fun 券…等討論集合的概念。</p> <p>2. Shooting arrows at a target</p> <p>學生利用 Excel 模擬投針實驗，並推估出 <math>\pi</math>。</p>	學生能藉由「三採陰」情境分析，以數學理論探討相關時事(病假期望值、動森大頭菜、推薦引擎...等)		關係
	第 4-8 週	期望值、條件機率、貝氏定理	d-V-3 理解事件的不確定性，並能以機率將之量化。理解機率的性質並能操作其運算，能用以溝通和推論 d-V-5 能以機率檢核不確定之假設或推論的合理性	<p>D-11A-1 主觀機率與客觀機率：根據機率性質檢視主觀機率的合理性，根據已知的數據獲得客觀機率。D-11B-2 不確定性：條件機率、貝氏定理、獨立事件及其基本應用，列聯表與文氏圖的關聯。</p> <p>D-11B-1 條件機率、貝氏定理、獨立事件及其基本應用，列聯表與文氏圖的關聯。</p> <p>D-11A-3 貝氏定理：條件機率的乘法公式，貝氏定理及其應用。</p>	桌遊骰子街計算各排哪的期望值，尋找勝利法則	學生能應用機率相關理論分析桌遊骰子街		關係
	第 9-12 週	數據分析	d-V-2 能判斷分析數據的時機，能選用適當的統計量作為描述數據的參數，理解數據分析可能產生的例外，並能處理例外。	D-10-2 數據分析：一維數據的平均數、標準差。二維數據的散布圖，最適直線與相關係數，數據的標準化。適度與國中所習的數據分布圖重疊，但加深加廣其情境，並將四分位數延伸至百分	學生利用電影票房數據進行一維數據(平均數與標準差)與二	學生利用 excel 對電影票房數據分析後報告		關係

			<p>n-V-2 能熟練操作計算機，能判斷使用計算機的時機，理解計算機可能產生誤差，並能處理誤差。</p> <p>g-V-5 理解並欣賞坐標系統可為幾何問題提供簡潔的算法，而坐標的平移與伸縮可以簡化代數問題，能熟練前述操作，並用以推論及解決問題。</p>	<p>位數。學生應知道統計數據可能有略為不同的定義，也應理解可能產生數值略為不同但意義相同的數據；學生也應習得根據數據的特徵選擇適當統計量的基本能力。最適直線的教學重點是先辨識可能有直線關係，然後討論其「最適」的評量標準；建議以平均數為 0 的數據搭配通過原點的直線，推論最適直線即可。教師應以方便取得的資訊工具，做數據分析的操作示範。</p>	維數據分析			
	第 13-15 週	按比例成長模型 (11B)	<p>f-V-4 認識指數與對數函數的圖形特徵，理解其特徵的意義，認識以指數函數為數學模型的成長或衰退現象，並能用以溝通和解決問題。</p> <p>n-V-2 能熟練操作計算機，能判斷使用計算機的時機，理解計算機可能產生誤差，並能處理誤差。</p>	<p>F-11B-2 按比例成長模型：指數函數與對數函數及其生活上的應用，例如地震規模，金融與理財，平均成長率，連續複利與的認識，自然對數函數。</p>	自然對數 $e$ (增長倍率的極限)			
教學設施設備需求								
備註								