臺北市**111**學年度第一學期北投國民中學資賦優異班領域學習課程計畫

<table>
<tr><td colspan="2">領域/科目</td><td colspan="5">□語文(□國語文 □英語)✔數學 □社會 □自然科學(□理化 □生物 □地球科學)</td></tr>
<tr><td colspan="2">課程名稱</td><td>數學</td><td>課程類別</td><td>✔必修□選修</td><td>每週節數</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="2">課程/教學設計者</td><td>黃國斌</td><td>教學對象</td><td colspan="3">九年級</td></tr>
<tr><td colspan="2">領域核心素養</td><td colspan="5">數-J-B1 :具備處理代數與幾何中數學關係的能力，並用以描述情境中的現象。能在經驗範圍內，以數學語言表述平面與空間的基本關係和性質。能以基本的統計量與機率，描述生活中不確定性的程度。

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。
數-J-C1:具備從證據討論與反思事情的態度，提出合理的論述，並能和他人進行理性溝通與合作。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">學習重點</td><td>學習表現</td><td colspan="5">n-IV-4:
理解比、比例式、正比、反比和連比的意義和推理，並能運用到日常生活的情境解決問題。
s-IV-6:
理解平面圖形相似的意義，知道圖形經縮放後其圖形相似，並能應用於解決幾何與日常生活的問題。
s-IV-10:
理解三角形相似的性質利用對應角相等或對應邊成比例，判斷兩個三角形的相似，並能應用於解決幾何與日常生活的問題。
s-IV-11 :
理解三角形重心、外心、內心的意義和其相關性質。
s-IV-12:
理解直角三角形中某一銳角的角度決定邊長的比值，認識這些比值的符號，並能運用到日常生活的情境解決問題。
s-IV-14:
認識圓的相關概念（如半徑、弦、弧、弓形等）和幾何性質（如圓心角、圓周角、圓內接四邊形的對角互補等），並理解弧長、圓面積、扇形面積的公式
a-IV-1:
理解並應用符號及文字敘述表達概念、運算、推理及證明。</td></tr>
<tr><td>學習內容</td><td colspan="5">N-9-1:
連比：連比的記錄；連比推理；連比例式；及其基本運算與相關應用問題；涉及複雜數值時使用計算機協助計算。</td></tr>
</table>

		S-9-1: 相似形：平面圖形縮放的意義；多邊形相似的意義；對應角相等；對應邊長成比例。 S-9-2: 三角形的相似性質：三角形的相似判定（AA、SAS、SSS）；對應邊長之比＝對應高之比；對應面積之比＝對應邊長平方之比；利用三角形相似的概念解應用問題；相似符號（~）。 S-9-3: 平行線截比例線段：連接三角形兩邊中點的線段必平行於第三邊（其長度等於第三邊的一半）；平行線截比例線段性質；利用截線段成比例判定兩直線平行；平行線截比例線段性質的應用。 S-9-4: 相似直角三角形邊長比值的不變性：直角三角形中某一銳角的角度決定邊長比值，該比值為不變量，不因相似直角三角形的大小而改變；三內角為$30^\circ,60^\circ,90^\circ$其邊長比記錄為「1: : 2」；三內角為$45^\circ,45^\circ,90^\circ$其邊長比記錄為「1:1:」。 S-9-5: 圓弧長與扇形面積：以π表示圓周率；弦、圓弧、弓形的意義；圓弧長公式；扇形面積公式。 S-9-6: 圓的幾何性質：圓心角、圓周角與所對應弧的度數三者之間的關係；圓內接四邊形對角互補；切線段等長。 S-9-7: 點、直線與圓的關係：點與圓的位置關係（內部、圓上、外部）；直線與圓的位置關係（不相交、相切、交於兩點）；圓心與切點的連線垂直此切線（切線性質）；圓心到弦的垂直線段（弦心距）垂直平分此弦。 S-9-8: 三角形的外心：外心的意義與外接圓；三角形的外心到三角形的三個頂點等距；直角三角形的外心即斜邊的中點。 S-9-9: 三角形的內心：內心的意義與內切圓；三角形的內心到三角形的三邊等距；三角形的面積＝周長×內切圓半徑÷2；直角三角形的內切圓半徑＝（兩股和－斜邊）÷2。 S-9-10: 三角形的重心：重心的意義與中線；三角形的三條中線將三角形面積六等份；重心到頂點的距離等於它到對邊中點的兩倍；重心的物理意義。 S-9-11: 證明的意義：幾何推理（須說明所依據的幾何性質）；代數推理（須說明所依據的代數性質）。
教學目標		**1. 會作連比例的運算, 並能運用在應用問題上** **2. 能理解直角三角形的三個邊長彼此間的比值的命名。**

	3. 能利用相似形的判別性質判斷幾何圖形是否相似。 4. 能知道並應用相似的邊長及角度性質處理應用問題 5. 能理解圓的長度及角度相關性質 6. 能理解並應用三角形的外心, 內心, 重心的相關性質	
議題融入	□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性平教育 □法治教育 ✔環境教育 □海洋教育 ✔資訊教育 □科技教育 □能源教育 □安全教育 □生涯規劃 □多元文化 ✔閱讀素養 □戶外教育 □國際教育 □防災教育 □原住民族教育 □其他	
學生能力分析（區分性教學設計）	根據八年級數學課時的多元評量結果。綜合評估過後, 給予不同向度的學習目標並作評量。數學能力若低於同組平均太多者, 則施予補救教學。	
學習內容調整	加深 : 1. 算幾不等式的代數證明及幾何證明, 並做應用問題。 加廣 : 1. 增加幾何定理, 例如: 賽瓦定理, 梅列勞斯定理,.... 2. 除內心. 外心, 重心外, 增加 垂心及傍心的介紹。	調整策略: □重組 ✔加深 ✔加廣 □濃縮 □加速 □跨領域/科目統整教學主題 □其他:
學習歷程調整	高層次思考: 能理解幾何定理的意義及證明過程, 並將結果應用。 發現式學習: 利用科普書籍(數學大觀念,...), 數學網站(台灣數學教育網,...), 進行擴充及自主學習	調整策略: ✔高層次思考 □開放式問題 ✔發現式學習 ✔推理的證據 □選擇的自由 □團體式的互動 □彈性的教學進度 □多樣性的歷程 □其他:
學習環境調整	調整物理的學習環境: 1. 教室課桌椅隨時可依討論的需求作變換 2. 利用足夠的ipad, 做查詢資料與呈現討論結果使用 規劃有回應的學習環境: 1. 利用86吋互動式電子白板, 增加與學生互動的變化	調整策略: ✔調整物理的學習環境 □營造社會-情緒的學習環境 ✔規劃有回應的學習環境 □有挑戰性的學習環境 □調查與運用社區資源 □其他:
學習評量調整	訂定區分性的評量標準: 根據學生能力的不同, 訂定不同達到的標準 發展合適的評量工具 : 利用PPT發表相關數學定理證明	調整策略: ✔發展合適的評量工具 ✔訂定區分性的評量標準 □呈現多元的實作與作品 □其他:

週次	單元名稱	課程內容說明	備註

1	1-1 連比例	1. 能由兩個兩個的比求出三個的連比。 2. 能理解連比和連比例式的意義。 3. 能熟練連比例式的應用。	
2	1-2比例線段	1能瞭解比例線段的意義。 2能瞭解「平行於一個三角形一邊的直線，截此三角形的另兩邊成比例線段」。 3 能瞭解平行線截比例線段。	
3	1-2比例線段 1-3縮放與相似	1能瞭解平行線截比例線段。 2三角形兩邊中點連線平行於第三邊，且此線段長為第三邊長度的一半。 3透過比例線段，能了解縮放概念中的數形關係。 4兩個相似形的對應邊成比例，而且對應角相等。 5 相似形的判別 6 能瞭解相似三角形的意義。 7. 能知道並理解塞瓦定理, 孟氏定理	
4	1-3縮放與相似	1. 能知道「若兩個三角形有兩組內角對應相等，則這兩個三角形相似（AA相似性質）」。 2. 能知道「若兩個三角形有一組內角相等且夾此角的兩邊對應成比例，則這兩個三角形相似（SAS相似性質）」。 3. 能知道「若兩個三角形的三邊成比例，則這兩個三角形相似（SSS相似性質）」。	
5~6	1-4相似三角形的應用	1. 兩相似三角形中，對應角平分線長度的比等於對應邊長的比。 2. 兩個相似三角形中，對應中線長度的比等於對應邊長的比。 3. 能知道「相似三角形對應高的比等於其對應邊長的比，而且面積的比 4. 能利用相似三角形的概念計算應用問題 5. 能知道並理解梯形中的相似形的邊長及面積關係	
7	復習評量	複習1-1~1-4 (比例式與相似形)	

8~11	2-1點、直線、圓之間的位置關係	1. 能由與圓O半徑的大小關係判斷P點與圓O的位置關係。 2. 知道圓與直線在平面上有不相交、相交於兩點與相交於一點三種情形 3. 知道切線、切點、割線、切線段長的意義。 4. 設圓O半徑為r，O到直線L的垂足P，知道： 當圓O到L不相交時，＞r。 當L為圓O的割線時，＜r。 當L為圓O的切線時，＝r。 5. 知道圓心到切線的距離等於圓的半徑。 6. 知道圓心與切點的連線必垂直過此切點的切線。 7. 知道同圓或等圓中，等弦之弦心距等長，反之亦然。 8. 知道過圓O上任一點P且與垂直的直線都是此圓的切線。 9. 知道圓外一點到此圓的兩切線段等長。 10. 如果一個四邊形有內切圓，那麼這個四邊形的對邊長的和相等。 11. 知道兩圓外離、內離、外切與內切的意義。 12. 知道兩圓公切線的意義。 13. 會求出內外公切線段長 14. 會利用GGB作圖做出兩圓的內外公切線	

11~13	2-2圓心角、圓周角與弦切角	1. 知道同圓或等圓中，等弦對等弧、等圓心角。反之，等弧對等圓心角、等弦。 2. 知道圓周角的度數等於其所對弧度數的一半。 3. 知道在同一圓中，同弧或等弧所對的圓周角相等。 4. 知道半圓所對的圓周角都是90°，並能利用此性質過圓外一點作此圓的切線 5. 圓內接四邊形的對角互補。 6. 知道圓內角的度數等於這個角及其對頂角所對弧的度數和的一半。 7. 知道圓外角的度數等於其所對大弧與小弧度數差的一半。 8. 知道弦切角的度數等於它所夾弧度數的一半。 9. 知道圓的內、外冪性質與切割線成比例。	
14	復習評量	複習2-1~2-2(圓的線段及角度性質)	
15~16	3-1證明與推理	1. 能理解「幾何推理」的意義，並認識「證明」就是推理的過程。 2. 能作推理或簡單的證明。	
17~19	3-2外心、內心與重心	1. 能理解三角形「外心」的定義及相關性質。 2. 能理解三角形「內心」的定義及相關性質。 3. 能理解三角形「重心」的定義及相關性質。 4. 能理解特殊三角形與正多邊形的心。 5. 能知道三角形的垂心及傍心	
20	復習評量	複習3-1~3-2 幾何推理與外心.內心及重心	
教學資源	**1.** **86**吋電子白板 **2.** 網際網路 **3.** 南一數學第五冊 **4.** 自編教材講義		
教學方法	問題本位學習、蘇格拉底式探究、視聽簡報、引導式獨立研究與探索		
教學評量	口頭回答、討論、作業、公開發表及報告		

臺北市**111**學年度第二學期北投國民中學資賦優異班領域學習課程計畫

<table>
<tr><td>領域/科目</td><td colspan="5">□語文(□國語文 □英語)✔數學 □社會 □自然科學
(□理化 □生物 □地球科學)</td></tr>
<tr><td>課程名稱</td><td>數學</td><td>課程類別</td><td>✔必修□選修</td><td>每週節數</td><td>4</td></tr>
<tr><td>課程/教學設計者</td><td>黃國斌</td><td>教學對象</td><td colspan="3">九年級</td></tr>
<tr><td>領域核心素養</td><td colspan="5">數-J-B1 ：具備處理代數與幾何中數學關係的能力，並用以描述情境中的現象。能在經驗範圍內，以數學語言表述平面與空間的基本關係和性質。能以基本的統計量與機率，描述生活中不確定性的程度。
數-J-B2 ：具備正確使用計算機以增進學習的素養，包含知道其適用性與限制、認識其與數學知識的輔成價值，並能用以執行數學程序。能認識統計資料的基本特徵。
數-J-A3：具備識別現實生 活問題和數學的 關聯的能力，可 從多元、彈性角 度擬訂問題解決 計畫，並能將問 題解答轉化於真 實世界。</td></tr>
<tr><td>學習重點</td><td>學習表現</td><td colspan="4">f-IV-2:
理解二次函數的意義，並能描繪二次函數的圖形。
f-IV-3:
理解二次函數的標準式，熟知開口方向、大小、頂點、對稱軸與極值等問題。
n-IV-9
使用計算機計算比值、複雜的數式、小數或根式等四則運算與三角比的近似值問題，並能理解計算機可能產生誤差。
s-IV-10
理解三角形相似的性質，利用對應角相等或對應邊成比例，判斷兩個三角形的相似，並能應用於解決幾何與日常生活的問題。
s-IV-12
理解直角三角形中某一銳角的角度決定邊長的比值，認識這些比值的符號，並能運用到日常生活的情境解決問題。
s-IV-15:
認識線與線、線與平面在空間中的垂直關係和平行關係。
s-IV-16:
理解簡單的立體圖形及其三視圖與平面展開圖，並能計算立體圖形的表面積、側面積及體積。

d-IV-1:
理解常用統計圖表，並能運用簡單統計量分析資料的特性及使用統計軟體的資訊表徵，與人溝通。
d-IV-2:
理解機率的意義，能以機率表示不確定性和以樹狀圖分析所有的可能性，並能應用機率到簡單的日常生活情境解決問題。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>學習內容</td><td colspan="2">F-9-1:
二次函數的意義：二次函數的意義；具體情境中列出兩量的二次函數關係。
F-9-2:
二次函數的圖形與極值：二次函數的相關名詞(對稱軸、頂點、最低點、最高點、開口向上、開口向下、最大值、最小值)；描繪$y=ax^2$、$y=ax^2+k$、$y=a(x-h)^2$、$y=a(x-h)^2+k$的圖形；對稱軸就是通過頂點(最高點、最低點)的鉛垂線；$y=ax^2$的圖形與$y=a(x-h)^2+k$的圖形的平移關係；已配方好之二次函數的最大值與最小值。
S-9-12:
空間中的線與平面：長方體與正四面體的示意圖，利用長方體與正四面體作為特例，介紹線與線的平行、垂直與歪斜關係，線與平面的垂直與平行關係。
S-9-13:
表面積與體積：直角柱、直圓錐、正角錐的展開圖；直角柱、直圓錐、正角錐的表面積；直角柱的體積。
D-9-1:
統計數據的分布：全距；四分位距；盒狀圖。
D-9-2:
認識機率：機率的意義；樹狀圖（以兩層為限）。
D-9-3:
古典機率：具有對稱性的情境下（銅板、骰子、撲克牌、抽球等）之機率；不具對稱性的物體（圖釘、圓錐、爻杯）之機率探究。</td></tr>
<tr><td>教學目標</td><td colspan="3">1. 能理解二次函數的圖形及所代表的圖形的意義
2. 能找出二次函數的最大值或最小值(有條件限制或無條件限制)
3. 能應用二次函數找出生活中問題的極值
4. 能理解立體圖形中體積, 面積, 展開圖及三視圖
5. 能理解及判斷統計資料中的集中情形與離散情形
6. 能理解機率的意義並應用在日常生活</td></tr>
<tr><td>議題融入</td><td colspan="3">□家庭教育 □生命教育 □品德教育 □人權教育 □性平教育 □法治教育 ✔環境教育 □海洋教育 ✔資訊教育 ✔科技教育 □能源教育 □安全教育 □生涯規劃 □多元文化 ✔閱讀素養 □戶外教育 □國際教育 □防災教育 □原住民族教育 □其他</td></tr>
<tr><td>學生能力分析(區分性教學設計)</td><td colspan="3">根據上學期上課時的表現進行。綜合評估過後, 給予不同向度的學習目標並作評量。</td></tr>
<tr><td>學習內容調整</td><td>加深：
1 經由線型函數, 二次函數, 進行單項高次函數的介紹。
2.偶函數與奇函數的介紹

加廣：
1. 排列組合中常用的乘法原理及加法原理。
2. 介紹統計中離散趨勢觀點中標準差的意義。</td><td>調整策略:
□重組
✔加深
✔加廣
□濃縮
□加速
□跨領域/科目統整教學主題
□其他:</td></tr>
</table>

學習歷程調整	高層次思考: 理解函數的對應關係， 定義域與對應域及值域之間的關係。 發現式學習: 利用數學幾何軟體GGB， 實際操作讓學生理解函數的多樣性面貌。 推理的證據: 除了利用配方外，還可以利用圓單元內的切線理解最大值或最小值的不同觀點。	調整策略: ✔高層次思考 □開放式問題 ✔發現式學習 ✔推理的證據 □選擇的自由 □團體式的互動 □彈性的教學進度 □多樣性的歷程 □其他:
學習環境調整	調整物理的學習環境: 1.教室課桌椅隨時可依討論的需求作變換 2.利用足夠的ipad 做查詢資料與呈現討論結果使用 規劃有回應的學習環境: **1.**利用**86**吋互動式電子白板，增加與學生互動的變化	調整策略: ✔調整物理的學習環境 □營造社會-情緒的學習環境 ✔規劃有回應的學習環境 □有挑戰性的學習環境 □調查與運用社區資源 □其他:
學習評量調整	以多元評量的方式進行，包括口頭問答、實作評量、紙筆評量、小組評量、同儕評量等，依照學生的優弱勢能力與特質設定區分性的評量標準，並以適當的評量工具診斷與檢核其學習成效。	調整策略: ✔發展合適的評量工具 ✔訂定區分性的評量標準 ✔呈現多元的實作與作品 □其他:

週次	單元名稱	課程內容說明	備註
1~2	1-1 二次函數的圖形	1. 能理解二次函數的意義。 2. 能理解二次函數的樣式並畫出圖形。 3. 能觀察了解二次函數圖形的特徵。 4. 能理解拋物線的線對稱性質。 5. 能理解二次函數圖形的疊合。 6. 能理解二次函數圖形與拋物線的概念。	
2~4	1-1-2 二次函數的最大值、 最小值	1. 能由二次函數圖形的頂點坐標求出其最大值或最小值。 2. 能由配方法畫出二次函數的圖形，並求出二次函數的最大值或最小值。 3. 能理解在坐標平面上二次函數圖形與兩軸的交點。 4. 能判斷與求出二次函數圖形與x軸的交點個數及坐標。 5. 能理解二次函數的最大值或最小值與其圖形的關係。	

5~6	1-1-3應用問題	1. 能應用二次函數的最大值或最小值解決簡單應用問題。	
7	復習評量	(1-1-1~1-1-3) 二次函數及其圖形	
8~9	2-1-1料整理與統計圖表	1. 培養學生將原始資料整理成次數分配表，並製作統計圖形，來顯示資料蘊含的意義。 2. 培養學生報讀統計圖表的能力。 3. 能理解算術平均數、中位數與眾數的意義。 4. 能認識算術平均數、中位數與眾數均可以某種程度地表示整群資料集中的位置。 5. 培養學生了解算術平均數、中位數與眾數在不同狀況下，被使用的需求度有些微的差異	
9~10	2-1-2	1. 能理解百分位數的概念。 2. 能認識第10、25、50、75、90百分位數。 3. 能利用資料說明常見的百分位數，並認識某一筆資料在所有資料中的位置。 4. 能認識全距，並理解全距大小的意義。 5. 能認識第1、2、3四分位數，以及了解四分位距的意義。 6. 能理解當存在少數特別大或特別小的資料時，四分位距比全距更適合來描述整組資料的分散程度。 7. 能利用一群資料的最小值、Q_1、Q_2、Q_3、最大值製作盒狀圖，並了解整群資料分佈的概況。	
11~12	2-2 機率	1. 能由具體情境中了解機率的意義與概念。 2. 能在機會均等的條件下，求出簡單事件的機率。 3. 能利用樹狀圖，分析試驗的可能結果與事件的機率。	
13	複習(教育會考)	複習國中階段課程內容	
14~15	柏拉圖立體圖形	1. 利用百立智慧片, 具體完成正四面體, 正六面體, 正八面體, 正12面體及正20面體。 2. 利用電腦軟體GGB完成柏拉圖立體圖形的展開圖	
16	立體圖形探討	1. 理解立體圖形點, 面及線的關係 2. 利用歐拉公式, 推出足球的點數, 面數及邊數	
17	排列及組合	1. 理解排列的意義 2. 理解組合的意義 3. 能區別排列及組合的差異	
18	畢業典禮		

教學資源	1. 86吋電子白板 2. 網際網路 3. 南一數學第六冊 4. 自編教材講義		
教學方法	問題本位學習、蘇格拉底式探究、視聽簡報、引導式獨立研究與探索		
教學評量	口頭回答、討論、作業、公開發表及報告		