

數學科課綱的理念與內容

陳宜良 98課綱數學科召集人

臺灣大學數學系教授

演講大綱

- 一. 修訂團隊
- 二. 修訂時程
- 三. 準備工作
- 四. 修訂理念
- 五. 綱要內容

修訂團隊 (1)

陳宜良教授	國立臺灣大學數學系	召集人
鄭國順教授	南華大學	九年一貫代表
林長壽教授	國立臺灣大學數學系	九年一貫代表
張幼賢教授	國立師大數學系	師大代表
于靖教授	國立清華大學數學系	代數
吳志揚教授	國立中正大學數學系	幾何
李國偉研究員	中央研究院數學研究所	排列組合
楊維哲教授	國立臺灣大學數學系	機率
黃文璋教授	國立高雄大學	統計
單維彰教授	國立中央大學數學系	數學教育
袁媛教授	中原大學教育研究所	數學教育

修訂團隊 (2)

余霖校長	臺北市立大直高級中學	校長代表
林清松教師	國立羅東高級中學	全國教師會代表
繆友勇教師	臺北市立建國高級中學	學科中心代表
黃靜寧教師	臺北市立麗山高級中學	輔導團代表
周宗奎教師	國立清水高級中學	綜合高中代表
黃淑華教師	國立中和高級中學	完全中學代表
蘇麗敏教師	臺北市立北一女中	女校代表

修訂時程

一. 總綱修訂：預計95年12月完成

二. 數學科課綱修訂：

95年4月1日~96年3月31日

修訂準備工作

一. 中小學數學科課綱評估與發展研究

94年8月完成

二. 中小學一貫課程體系指引

95年10月完成

三. 95暫綱檢討

95暫綱的檢討（1）

一.時數不足

二.新增統計題材(信賴區間、交叉分析)未提供足夠之預備知識，其教學迥異於以往之模式，不易落實。

95暫綱的檢討（2）

- 一.各單元各自獨立，學生很難建立有系統的整體思想。
- 二.由於考試領導教學的影響，高中數學教育已發展成以解題為中心的教學模式。致使數學的學習成為技巧的堆積與公式的記憶。
- 三.許多題材太純數學導向，未與具體世界連結，以致學生常有學數學不知何用的困惑。

跨國比較研究

一.比較美國加州、新加坡、英國、韓國、
中國、95暫網

二.結論

1. 加強函數主題
2. 加強數學應用

98課綱理念

1. 每冊有一主題，讓學生能掌握主要脈絡，建構清晰的數學概念。
2. 學習化繁為簡、以簡御繁的數學思考方法及解題策略。
3. 注意歸納思維的訓練，讓學生發現規律性，發展數學建模基本能力。
4. 以重要的圖形與實例充實抽象思維的內涵。
5. 強調數學的應用，凸顯數學的普遍性與本質性。

98課綱內容

數學I：函數	數學II：有限數學
一、數與數線 二、多項函數 三、指數、對數函數	一、數列與級數 二、排列、組合 三、機率 四、統計
數學III：平面坐標與向量	數學IV：線性代數
一、三角 二、直線 三、平面向量	一、空間向量 二、矩陣 三、二次曲線
數學V：解析幾何初步(選修)	數學VI：微積分初步(選修)
一、三角函數 二、極限與函數	一、微分 二、積分

一、數與式

1. 數與數線	1.1 整數系、輾轉相除法 1.2 數線上的有理點及其十進位的表示法 1.3 實數系：實數的十進位表示法、四則 運算、絕對值、大小關係
2. 數線上的幾何	2.1 數線上的兩點距離與分點公式 2.2 含絕對值之一次方程式與不等式
3. 文字符號的運算	3.1 乘法公式與因式分解 3.2 分式與根式的運算與化簡

二、多項函數

1. 簡單多項函數及其圖形	1.1 一次函數、二次函數、配方法、極值、圖形 1.2 單項函數：奇偶性、單調性、凹凸性、圖形平移
2. 多項式的運算與應用	2.1 乘法、除法(含綜合除法)、除法原理(含餘式定理、因式定理)及其應用(含多項函數的求值) 2.2 插值多項函數
3. 多項方程式	3.1 二次方程式的根(含複數根) 3.2 有理根判定法、勘根定理、二分逼近法、 n 次方根 3.3 實係數多項式的代數基本定理、虛根成對定理
4. 多項函數的圖形與多項不等式	4.1 辨識已分解的多項函數圖形及處理其不等式問題

三、指數、對數函數

1. 指數定律與指數建模	1.1 指數為整數、分數與實數的指數定律 1.2 指數成長的問題，如複利、人口成長、細胞分裂、放射元素衰變、藥物代謝、貸款等問題
2. 指數、對數函數及其圖形	2.1 介紹 $y=10^x$ 的函數圖形、性質及其特徵(含單調性) 2.2 介紹 $y=\log x$ 函數圖形、性質及特徵(含定義域、對數定律、單調性、凹凸性、算几不等式) 2.3 一般底的指數、對數函數與換底公式
3. 對數定律的應用	3.1 對數表、內插法與使用計算器 3.2 科學記號、首尾數，處理乘除與次方問題 3.3 指數方程式與指數不等式的應用問題

一、數列與級數

1. 數列	1.1 發現數列的規律性 1.2 數學歸納法
2. 級數	2.1 介紹 Σ 符號及其基本操作

二、排列、組合

1. 集合與計數原理	1.1 集合的定義、集合的表示法與操作 1.2 基本計數原理(含窮舉法、樹狀圖、一一對應原理) 1.3 加法、乘法、取捨原理
2. 排列、組合	2.1 直線排列、重複排列 2.2 組合、重複組合
3. 二項式定理	3.1 以組合概念導出二項式定理 3.2 巴斯卡三角

三、機率

1. 樣本空間與事件	1.1 樣本空間與事件
2. 機率的定義與性質	2.1 古典機率的定義
3. 條件機率與貝氏定理	3.1 獨立事件、條件機率、貝氏定理
4. 隨機變數	4.1 期望值 4.2 變異數
5. 二項分布	5.1 重複試驗、二項分布 5.2 二項分佈之性質

四、統計

1. 數據分析	1.1 分析一維數據：平均數與標準差、數據的標準化 1.2 分析二維數據：散佈圖、相關係數
2. 抽樣與統計推論	2.1 抽樣方法：簡單隨機抽樣 2.2 介紹及使用亂數表 2.3 二項分布與常態分布 2.4 信賴區間與信心水準的解讀

一、三角

1. 直角坐標與極坐標	1.1 直角坐標、距離公式 1.2 直角三角形的邊角關係(正弦、餘弦、正切)、平方關係 1.3 廣義角的正弦、餘弦、正切及補角關係 1.4 直角坐標與極坐標的變換
2. 正弦、餘弦定理	2.1 面積與正弦定理、長度與餘弦定理、海龍公式
3. 差角公式	3.1 含和角、倍角、半角公式
4. 三角測量	4.1 查表或使用計算器 4.2 含平面與立體測量

二、直線

1. 直線方程式及其圖形	1.1 斜率、點斜式 1.2 兩線關係(垂直、平行、相交)、聯立方程式
2. 線性規劃	2.1 二元一次不等式 2.2 線性規劃(目標函數為一次式)

三、平面向量

1. 平面向量的坐標表示法	1.1 幾何表示、坐標表示，加減法、係數乘法 1.2 線性組合、平面上的直線參數式
2. 平面向量的內積	2.1 內積與餘弦定理、正射影、高、柯西不等式 2.2 直線的法線式、點到直線的距離、兩向量垂直的判定
3. 面積與二階行列式	3.1 面積公式與二階行列式的定義與性質、兩向量平行的判定 3.2 兩直線幾何關係的代數判定、二階克拉瑪公式

一、空間向量(I)

1. 空間概念	1.1 空間中兩直線、兩平面、及直線與平面的位置關係
2. 空間向量的坐標表示法	2.1 空間坐標系：點坐標、距離公式 2.2 空間向量的加減法、係數乘法，線性組合、直線與平面的參數式
3. 空間向量的內積	3.1 內積與餘弦的關聯、正射影與高、柯西不等式、兩向量垂直的判定
4. 外積、體積與行列式	4.1 外積與正弦的關聯、兩向量所張出之平行四邊形面積 4.2 三向量所張出之平行六面體體積、三階行列式的定義

一、空間向量(II)

5. 平面方程式	5.1 平面的法線式、兩平面的夾角、點到平面的距離
6. 空間直線方程式	6.1 含直線的參數式、點到直線的距離、兩平行線的距離、兩歪斜線的距離
7. 三元一次聯立方程組	7.1 加減消去法、代入消去法 7.2 三平面幾何關係的代數判定

二、矩陣

1. 線性方程組與矩陣	1.1 高斯消去法
2. 矩陣的運算	2.1 矩陣的加法、純量乘法、乘法
3. 平面上的線性映射與二階方陣	3.1 線性映射的面積比 3.2 二階反方陣
4. 矩陣的應用	4.1 轉移矩陣

三、二次曲線

1. 圓與直線的關係	1.1 圓的方程式 1.2 圓與直線的相切、相割、不相交的關係及其代數判定
2. 橢圓、雙曲、拋物線	2.1 橢圓、雙曲、拋物線之標準式
3. 坐標變換	3.1 平移：平面上的點、二次曲線在不同的平行坐標系之表現 3.2 配方、平移及其幾何應用 3.3 伸縮：中心在原點的二次曲線之伸縮及所導出的二次曲線系 $\frac{x^2}{a^2} \pm \frac{y^2}{b^2} = k$

一、三角函數

1. 一般三角函數的性質與圖形	1.1 弧度 1.2 三角函數的定義域、值域、週期性質與圖形 1.3 倒數關係、商數關係、平方關係
2. 三角函數的應用	2.1 橢圓的參數式 2.2 波動：正餘弦的疊合，三角函數之合成，如， $A\sin(\omega \cdot t + \theta_0)$ A 為振幅、 $\omega \cdot t + \theta_0$ 為相角
*3. 反三角函數及其圖形	3.1 反三角函數的定義域與值域(只含正弦、餘弦、正切)
4. 複數的極式	4.1 介紹複數平面、向徑、輻角與複數的極式、複數乘法的幾何意義 4.2 棣美弗定理，複數的 n 次方根

二、極限與函數

1. 數列及其極限	1.1 數列的極限及極限的性質 1.2 無窮等比級數、循環小數 1.3 算則
2. 函數的概念	2.1 函數的定義域與值域、四則運算、合成函數 2.2 函數的例子及其圖形
*3. 函數的極限	3.1 函數的極限 3.2 連續函數、中間值定理

一、微分

1. 導數與切線	1.1 舉應用實例
2. 微分的操作	2.1 微分的四則運算 2.2 多項函數之微分
3. 函數性質之判定	3.1 平均值定理、上升、下降、函數極值之一階檢定法 3.2 低次多項式之繪圖
4. 微分學的應用	4.1 極值問題 4.2 一階逼近法 4.3 牛頓求根法

二、積分

1. 積分的定義	1.1 黎曼和
2. 微積分基本定理	2.1 微積分基本定理在面積與高、距離與速度的意涵
3. 定積分與不定積分的計算	3.1 只含多項式之積分(不涉及分部積分與變數變換法)
4. 積分的應用	4.1 以求圓面積、球體體積、角錐體體積、自由落體運動方程式、作功為主

98綱要與95暫綱比較（必修）

刪除

- 最高公因式、最低公倍式、多項式輾轉相除法
- 環狀排列
- 和差化積、積化和差
- 圓錐曲線的光學性質
- 球
- 三角方程式

98綱要與95暫綱比較（必修）

弱化

- 整數
- 複數
- 無應用意義的指數、對數方程式與不等式
- 分點公式
- 排列組合

98綱要與95暫綱比較（必修）

調成選修

- 部分三角函數
- 複數的極式

98綱要與95暫綱比較（必修）

新增

- 機率統計II（不含交叉分析）
- 隨機變數
- 線性組合
- 矩陣

98綱要與95暫綱比較（選修）

刪除

- 交叉分析

調成必修

- 機率統計II
- 矩陣
- 行列式

新增

- 反三角函數（正弦、餘弦、正切）
- 微積分基本定理

歡迎指正