

臺北市立建國高級中學113學年度高一科學班服務學習計畫書

一、活動名稱：

「Cosine不建人」科學營隊

二、活動目的：

為達服務、學習之目的，本計畫希望能透過有趣的課程，讓學員快速了解高中數理的內容，經由小組競爭激發學習動力，引發營隊員學對科學的興趣；並讓建中科學班同學在籌備、執行過程中學習溝通、合作以及相關事務的安排與處理。

預計辦理「Cosine不建人」科學營隊，設計課程、提供隊輔與講師，進行知識與實作結合之營隊活動。

三、參與對象：

國中七、八、九年級學生，以八、九年級具數理資優資格之同學優先，並提供協辦學校之學生保障名額。

四、活動時間、地點：

(一)地點：預計於大安國中辦理

(二)時間：2025/1/21~2025/1/23，合計三天

五、主辦單位、活動負責人：

主辦單位：建中高一科學班

總召：蘇冠宇

副召：周紜宇

六、報名方式：

(一)報名期限：2024/12/31

(二)報名方式：線上表單

<https://forms.gle/Z9rvKq7XYUN2V6P28>

(三)費用：所需耗材之材料費、餐費、保險費，共1000元整

(四)錄取公告：IG官方帳號(@ck_science.camp)及官網

(<https://reurl.cc/M6vL14>)

(五)錄取人數：預計正取60名(含保障名額)，備取20名

七、工作分配：

(一)隊輔：每組約六位學員將有一位隊輔協助學員進行活動，由建中科學班同學擔任。

(二)講師：由建中科學班優秀同學中選拔。

(三)另有機動組、美宣、網管、總務、攝影、公關。



八、預計課程內容：

以數學、物理、化學、生物、地科五個領域分別規劃課程。

數學科 (共約4.5小時)

(一)內容概述

從國中函數的概念，帶出微積分的基礎概念。並以國中一元一次及一元二次方程式的解法，延伸到三次以上的多項式方程式解法。最後利用邏輯推理的方式，引導解出不同的謎題。

(二)課程內容

(1)多項式方程式 (60分鐘)

講師：崔恩睿

國中內容複習：簡單複習國中一元一次方程式以及一元二次方程式的解法。

複數、代數基本定理：簡單介紹虛數、複數與其性質，再引入代數基本定理，並利用其說明一元二次方程式一定有複數根。

高次方程根式解：講解三次、四次方程的解法，並介紹阿貝爾不可能性定理。

高次方程另解：講解牛頓一次因式判別法及其延伸，並介紹勘根定理，再應用這兩個方法解出一般情況下的多項式方程。

(2)基礎微積分 (60分鐘)

講師：彭耀霆

函數與圖形：了解何謂函數，並認識常見函數的形態（如多項式、指對數、三角函數）。

極限的概念：觀察函數中的極限，並了解基本的極限求解方法（如夾擠定理、常見的相消、羅必達法則）。

微分的原理：了解微分的定義與幾何意義，並求出常見函數的導函數。

積分的原理：了解積分的定義與幾何意義，並求出常見函數的反導函數。

微分與積分：說明微積分間互為反函數的關係（即微積分基本定理）。

應用實例：示範可以使用微積分方法解決的常見數學模型。

(3)推理解謎 (60分鐘)

講師：曾宣澂

前導問題：給同學一些簡單的謎題，並給予時間先讓同學思考。

工具介紹：介紹課程中的謎題會使用到的工具、方法，並利用這些工具講解前導問題。

實作演練：給同學難度遞增的謎題，並利用前面介紹到的工具一一解決。此部分計入競賽總積分。

密碼學簡介：由謎題帶出密碼學，以及該領域之研究方向，與其和本課程之關聯性。

(4)驗收試題 (90分鐘)

試題範圍為前三單元所教的所有內容，採分組競賽制。此部分計入競賽總積分。

物理科 (理論約1.5小時, 實驗約2.5小時)

講師: 吳耘丞、黃楷博、賴敬宇

化學科 (約4~4.5個小時)

(一) 內容概述

從國中的反應速率、平衡概念, 帶出速率常數以及平衡常數的概念。再配合國中所學之酸鹼概念, 帶出酸、鹼解離平衡常數概念及酸鹼滴定、緩衝溶液之計算。

實驗: 認識並測量電容 (約2.5小時)

理論: 基本電學 (暫定, 若時間充裕, 可改為 "液體黏滯係數的測定" 實驗)

(二) 課程內容 (約2小時)

理論部分 (約60分鐘+60分鐘)

第一部分 (60分鐘): 化學反應速率(基礎)+化學平衡+酸鹼解離平衡常數介紹

講師: 張瑛太

化學反應速率: 從國中反應速率做延伸, 介紹速率常數k以及零級、一級、二級反應, 並帶出阿瑞尼斯方程式, 解釋國中所學之溫度對反應速率之影響。(補充: 波茲曼動能分部曲線、反應機構之反應速率表示)

化學平衡: 從國中平衡概念、勒沙特略原理做延伸, 加入速率常數概念, 帶出平衡常數、平衡常數計算、及利用阿瑞尼斯方程式證明溫度對平衡的影響。(補充: 溶度積平衡)

酸鹼解離常數介紹: 介紹酸鹼解離平衡常數, 以利銜接第二部分

第二部分 (60分鐘): 弱酸解離平衡、緩衝溶液、酸鹼滴定、實驗講解

講師: 張庭溱

弱酸解離平衡: 接續第一部分, 加入弱酸解離平衡計算, 計算各項離子濃度、pH值、深入探討二元酸及三元酸之平衡常數計算。

緩衝溶液: 介紹緩衝溶液特性、配置, 以及計算緩衝溶液之pH值。

酸鹼滴定: 由國中酸鹼中和延伸, 引入平衡常數及pH值的計算, 介紹滴定曲線, 並介紹當量點、半當量點之觀念及計算。

實驗講解: 講解稍後實驗之內容、步驟, 及注意事項提醒。

實驗部分 (約2.5小時), 有計算分數, 作為最後競賽分數之一

實驗一: 二元酸及三元酸之判別

實驗二: 一元酸、二元酸、三元酸之濃度及第一段解離平衡常數之測定

補充實驗: 二元酸第二段解離平衡常數、三元酸第二段、第三段解離平衡常數測定。

生物科(約理論講解1.5*2+實驗操作2小時)

(一)內容概述

從國中的細胞與遺傳的概念，延伸至高中內容，進行加深加廣，以利同學進行高中銜接，更深入理解生物學，並培養實驗操作的能力。

(二)課程講解(約1.5*2小時)

1. 細胞學：細胞構造、胞外基質、細胞週期、kahoot
2. 遺傳學：遺傳物質化性、分子生物中心法則、基因調控、kahoot

(三)實驗操作(約2.5小時)

經過簡單講解後，提供多種動植物組織供學生親自操作，並進行觀察。

地球科學科(約2小時)

理論：從西洋天文學史的角度來追溯宇宙的起源

包含：古文明世界觀、古希臘學者的研究、日心說與地心說之爭、太陽系形成與介紹、赫羅圖與恆星們、簡單的島宇宙、星系分類、簡述週光關係與哈伯定律、簡述大霹靂、kahoot，有時間則會補充宇宙的結局、各種天文望遠鏡

九、預計時程表：

A班：

Day1		Day2		Day3	
0800-0930	報到+破冰	0800-0820	報到	0800-0820	報到
0930-1030	數學1	0820-1020	地科	0820-1050	物理實驗
1030-1140	生物1	1020-1140	生物2	1050-1150	數學3
1140-1220	午餐	1140-1220	午餐	1150-1230	午餐
1220-1350	物理	1220-1700	化學	1230-1400	數學模競
1350-1450	數學2			1400-1700	大活動&閉幕式
1450-1700	生物實驗				

B班：

Day1		Day2		Day3	
0800-0930	報到+破冰	0800-0820	報到	0800-0820	報到
0930-1030	數學2	0820-0920	數學3	0820-1050	物理實驗
1030-1140	生物2	0920-1140	生物實驗	1050-1150	數學1
1140-1220	午餐	1140-1220	午餐	1150-1230	午餐
1220-1700	化學	1220-1350	物理	1230-1400	數學模競
		1350-1450	生物1	1400-1700	大活動&閉幕式
		1500-1700	地科		

十一、緊急應變措施

於課程開始前由本班學生場勘下列器材之位置：

- (一)緊急淋浴、洗眼器、水龍頭。
- (二)滅火器、消防栓箱。
- (三)地震集合點。
- (四)聯絡協辦學校之窗口。
- (五)緊急出口。
- (六)協辦學校之緊急避難地圖。
- (七)其他緊急避難所需之器材。
- (八)附近醫療院所位置及交通方式。

於課程開始時，先行向同學說明：

- (一)上述各器材之位置及使用方式。
- (二)實驗室安全守則。

並要求學員無論發生何種事件，皆先向隊輔報告，由隊輔協助處理。

主辦方準備基礎醫療用品如透氣膠帶、酒精棉片、紗布、冰敷袋、網狀繃帶、生理食鹽水、棉花棒、碘酒、酒精、ok繃等，其他突發事件處理流程如下：

(一)個人傷害或暴露

1. 刺傷、割傷及擦傷：受傷人員應脫除防護衣，將血液自受傷部位排(擠)出再立即清洗雙手及傷口，並使用適當的皮膚消毒劑或70%酒精進行消毒，後視情況就醫處置。
2. 物質飛濺到眼睛、黏膜(口鼻)或皮膚傷口：以乾淨清水、生理食鹽水沖洗液清洗 15 分鐘，後視情況就醫處置。
3. 物質大面積潑灑：立刻進入緊急淋浴沖以乾淨清水，後視情況就醫處置。

(二)火災

1. 當發生火警，應立即暫停實驗。
2. 如火災發生於實驗室內，立即通知(大聲喊叫)同一區域內之人員，並打電話通報辦公室。
3. 按壓距離最近之消防警鈴，並嘗試初期滅火，如火勢無法控制，立即招呼其他人儘快疏散至相對安全區域，集結並清點人數。
4. 待確定火災事故已平息且該區域安全後，方可回到實驗室。

(三)地震

1. 當發生地震，應立即暫停實驗，關閉使用中之火源。
2. 迅速蹲在桌子下或倚靠在堅固牆角、樑柱邊避難，同時以背包、書本等物品保護頭部，必要時應立即往空曠處疏散避難。
3. 確定地震停止後應立即檢查是否有任何危險性物質之噴濺發生。

在進行適當處置且通報協辦學校並獲得許可後活動繼續進行。

若發生重大事故，以總召為負責人，公關為聯絡窗口，直到老師介入處理。