

臺北市立明倫高級中學辦理
103 學年度高級中學教育實驗
(自然科實驗班)
申請計畫書

承辦人：歐又華

處室主任：曾欣儀

校長：王文珠

申請日期：102 年 5 月 23 日

臺北市 103 學年度公私立高級中等學校申辦「教育實驗」學校基本資料表

校名							
臺北市立明倫高級中學							
學制							
<input checked="" type="checkbox"/> 普通高中 <input type="checkbox"/> 綜合中學 <input type="checkbox"/> 完全中學 <input type="checkbox"/> 普通高中附設職業學程 <input type="checkbox"/> 職業學校附設普通高中學程							
101 學年度學校規模/班級數							
	普通班 班級數	實驗班 班級數	特殊班班級數				
			美術	音樂	舞蹈	戲劇	體育
一年級	13	2	1	0	0	0	0
近三年辦理實驗班情形							
學年度	102 學年度		101 學年度		100 學年度		
班別	語文實驗班 自然科實驗班		語文實驗班 自然科實驗班		語文實驗班 自然科實驗班		
聯絡人							
處室	姓名	電話			E-mail		
教務處	曾欣儀	25961567#121			mlsh228@tp.edu.tw		

臺北市立明倫高級中學辦理 103 學年度教育實驗

(自然科實驗班)

申請計畫書

目 錄

壹、名稱	01
貳、動機	01
參、目的	02
肆、範圍	02
伍、對象	02
陸、期間	03
柒、地點	03
捌、方法	03
玖、步驟	17
拾、經費需求	18
拾壹、預期成效	18
拾貳、主持人及參與實驗研究人員背景資料	19
拾參、終止實驗後之處理	19

臺北市立明倫高級中學辦理 103 學年度教育實驗申請計畫書

壹、名稱：臺北市立明倫高級中學自然科實驗課程計畫。

貳、動機

面臨 12 年國教的變革，建構適性學習的環境與發展校本學校特色課程，並且能培養學生未來競爭力，是高中教育當前重要的課題。本校曾為奈米科技種子教師中心學校，有許多教師參與其中之課程研發，同時也擁有相當的教學資源。自 95 學年度起在高一跑班選修課程中開設創意機器人課程，戮力推動機器人教學。而自 97 學年度起參與教育部高中優質化輔助方案後，更進一步規劃拔尖的「科學人才培育」計畫，為培育科學優秀人才奠定相當的課程研發基礎。為能整合本校過去致力推動的自然學科相關課程與教學資源，讓對於從事自然科學研究有興趣的學生能有更大的發揮空間，並且能夠發展校本特色課程，於是本校於 99 學年度起開始成立「自然科實驗班」，讓學校能透過更有系統的課程架構下，培育自然科學領域具發展潛力的學生，提供學生更多元而適性的學習環境。

近幾年來本校學生在機器人競賽與數理學科能力競賽都有不錯成績，例如：延續往年，本學年度在 2012 遠哲科學趣味競賽北區複賽中，再次獲得大會獎第二名的好成績並晉級全國總錦標賽；在機器人選拔賽方面，榮獲 2012 年臺北市校際盃機器人選拔賽高中組創意賽第二名、高中組競賽第三名及高中職組團體第一名的殊榮；在數理學科能力競賽方面，榮獲 2012 年臺北市生物科及地球學科佳作；在科展方面，參賽作品分別榮獲臺北市第 45 屆中小學科學展覽會特優、優等及佳作，並代表臺北市參加全國科展競賽；在全國中學生小論文比賽方面，100 學年度榮獲優等 8 件、甲等 6 件，101 學年度榮獲特優 2 件、優等 1 件、甲等 9 件。這些競賽成果展現出學生在自然學科老師的課程引導與學習歷程中，確實具有相當的發展潛力。

99~101 學年度的自然科實驗班課程中，老師們從中累積了許多教學經驗與開發許多教材，也在各種科學競賽中展現學生的實力。同時為配合 12 年國教，亦於 102 學年度通過的實驗班課程中進行調整與修正，持續為 103 學年度課程作準備，以助於未來 12 年國教就近入學學生的適性發展，培養對自然學科有興趣之同學具備未來競爭力，也期待能精進本校自然科教師團隊的教學，發展本校特色課程。

參、目的

一、透過本自然科實驗課程的發展，期能從環境、學生與教師等三面向達成以下目的：

- (一) 整合校內外自然學科資源，提供適性學習環境，更進一步提升學生自然科學興趣。
- (二) 開發對自然科學有興趣學生的學習潛能，以培養學生具問題解決與高層次思考能力。
- (三) 研發以學生學習為中心，強調能力導向的課程與教學設計，精進自然科教師教學團隊。

二、實驗課程與教學目標

為達成以上實驗課程之目的，本實驗課程與教學之整體目標有以下三項：

- (一) 對自然科學有興趣的學生，能給予加深和加廣的科學知識。
- (二) 培養學生對自然科學的好奇心，和自主學習的熱情。
- (三) 訓練學生能以科學方法解決問題，並提升人文關懷素養。

肆、範圍

本實驗計畫的範圍主要著重在「課程教學」，為達成本實驗計畫之目的與課程總目標，本實驗課程依據高級中學課程綱要之必修總時數，調整綜合活動、生活領域(生活科技)、藝術領域(音樂、美術)及部分校本選修課程；並在課程設計中強化以「學生學習為中心」的學生能力導向之課程與教學發展，且輔以 Rubrics「學生學習成果導向」的評量方式，進行課程與教學實驗。

實驗課程於校內部分班級實施；103 學年度實施班級規模與全校班級數比較請見下表：

本校 103 學年度高一辦理自然科實驗班規模/班級數與其它班級數比較表

項目	普通班 班數	實驗班 班數	特殊班班數				
			美術	音樂	舞蹈	戲劇	體育
一年級	15	0	1	0	0	0	0
二年級	13	2	1	0	0	0	0
三年級	13	2	1	0	0	0	0

伍、對象

- 一、招生名額：30 名。
- 二、招生對象：本校入學新生在自然科學有興趣及具潛能之學生。

三、招生方式：透過特色招生管道招收具自然科學學習潛能之學生，不足名額由校內錄取學生申請入班甄選測驗。

四、安置方式：集中編班。

陸、期間：學生就讀本校期間(103~105 學年度)。

柒、地點：

場域	地點	設施	備註
校內	物理教室	互動式電子白板、電腦、投影機、實驗桌、物理科相關實驗儀器設備（包括：彩色觸控式數據擷取介面主機、運動位移感應器、二段式力量感應器、麥克風、電壓差感應器、低加速度感應器、光度感應器、光電管、精密滑輪組、柵欄、不銹鋼溫度感應器、磁場感應器、電流感應器、LP Logger Pro 3 軟體…等）	
	化學教室	電腦、投影機、實驗桌、化學科相關實驗儀器設備（包括：比色計、PH 酸鹼值感應器…等）	
	生物教室	互動式電子白板、電腦、投影機、實驗桌、生物科相關實驗儀器設備（包括：心電圖感應器、溶氧感應器、氧氣感應器、分光光度計、Olympus 顯微鏡、Zeiss 顯微鏡、CO2 偵測器…等）	
	地科教室	互動式電子白板、電腦、投影機、實驗桌、地球科學科相關實驗儀器設備	
	群組教室	互動式電子白板、電腦、投影機、討論桌	
校外合作單位	淡江大學理工學院	理工學院實驗室、實驗儀器設備	
	元智大學理工學院	理工學院實驗室、實驗儀器設備	
	國科會奈米科技種子教師中心學校	實驗室、實驗儀器設備、實驗教材、奈米科技展覽	
	美國 Greenhill School	全校設施、臺北市文化資源設施	每年進行兩校學生互訪

捌、方法

一、課程設計

本校由校長、行政和自然科教師共同組成「自然科實驗班工作小組」，針對實驗班三年課程進行整體規劃。在課程設計上除了部頒課綱中的基本課程外，另提供加深、加廣的專修正式課程和競賽活動等非正式課程，期望能給予對自然科學有學習潛力的學生能在「做中學」之過程中，學會科學方法、科學技能和解決問題的

能力，並也能關懷自己、他人和環境。

(一) 課程理念

- 1、**課程設計以「學生學習為中心」，提高學生課堂參與度**：教師秉持此核心理念，運用問題為導向的學習（PBL）、學習共同體、合作學習和實作練習等各種不同的教學策略，提高學生在課堂上的參與，增加思考與提問，以激發學生高層次的思考能力和創造力。
- 2、**從動手操作的科學實驗中，熟悉科學原理和實驗設計**：教師秉持「做中學」的課程理念，讓學生由模仿實驗到自我操作實驗，進階到設計實驗。在完整的課程設計中，學生能循序漸進，學習如何以科學方法來解決問題。
- 3、**採分組教學，提升學習效果**：在課程規劃與設計上採小班上課、分組教學，提高師生比，以增進學生學習效率。
- 4、**導入校內外多元的學習資源，有助於學生的整體學習**：提供校內科學實驗設備儀器，結合大學師資和實驗室設備，導入校內外相關科學競賽、活動和營隊，讓學生擁有多元發表、練習、參與和實踐的舞台，建構有利於學習的環境。
- 5、**課程規劃設計融合學校願景**：優秀科學人才的培育，符合「樂德、樂學、樂善」的學校願景。因此課程規劃設計須兼顧人文關懷素養提升的目標，納入「生命教育體驗營」等人文關懷課程活動的設計，以期本實驗教育課程能彰顯本校教育特色。

(二) 課程發展

- 1、**採學術取向發展模式開發課程，並整合校內外自然科學資源，提供學生優質的學習環境。**
- 2、**運作方式**：依課程屬性，組成教師專業學習社群，採協同教學與共同研發課程綱要方式來規劃設計課程。

(三) 實驗課程架構

本實驗課程分基礎性、深化性與創發性三階段進行規劃，依課程之深淺難度進行設計，另搭配生命教育、科學活動和競賽等非正式課程，讓學生得以從動手操作中學習。實驗課程架構如下：

年 級		正式課程 (學分數)		非正式課程	
高 一	調整情形	專修課程 I (2) (刪減生活科技 1 學分、 刪減綜合活動 1 學分)	專修課程 II (2) (刪減群組跑班選修 2 學 分)	①科學性營隊：學生於一年級至 二年級期間，至少須參加一次 科學性營隊。 ②科學性競賽：學生三年期間至 少須參加一次科學性競賽， 如：全國中學生小論文競賽、 中小學科學展覽、遠哲科學趣 味競賽、數理科能力競賽、創 意機器人競賽等。 ③其他活動：大學實驗室參觀、 科學專題講座、生命教育體驗 營、觀摩他校成果發表或校際 交流參訪等。	
		上學期	科學實驗(2)		初階專題研究 (2)
		下學期	科學實驗(2)		初階專題研究 (2)
高 二	調整情形	專修課程 III (2) (減修美術 1 學分、刪減 綜合活動 1 學分)			
		上學期	進階專題研究 (2)		
		下學期	進階專題研究 (2)		
高 三	調整情形	專修課程 IV (2) (減修音樂 1 學分、刪減 綜合活動 1 學分)			
		上學期	專題研究發表 (2)		
		下學期	專題研究發表 (2)		

說明：1. 調整綜合活動 2 節為 1 節，唯學生仍可於週五第 8 節參加社團活動。
2. 刪減必選修課程，由任課教師調整教材內容，並採議題統整方式將課程內容濃縮。

(四) 與教育部課程之差異

年級	課程 相同	課程相異比較	
		普通班	實驗班
高一	英、數、社會 領域、自然領 域、資訊概論 、美術、家政、 體育、全國民 防等必修科目 及生命教育 選修科目學分 數相同。	1、跑班選修課程 2 學分 每學年開設群組跑班多元選修課程 如：第二外語、心理學、創意機器人、 陶藝創作等共 10 多門課程中選擇 1 門 試探課程修習。	刪減跑班選修課程 2 學分，開設初階 專題研究 2 學分。
		2、綜合活動 包含班、週會、社團活動共 2 節	班、週會合併 1 節，社團活動於第八 節進行。 開設科學實驗 1 學分。
		3、生活領域課程 上學期開設美術 2 學分、下學期生活科 技 2 學分。	依總綱規定每科修習最低學分數，並 調整開課年級。高一每學期開設美術 1 學分。生活科技 2 學分調整至高三 開課。刪減之時數改為開設科學實驗 1 學分。
高二	數、社會領 域、自然領 域、音樂 、體育、健康 與護理等必修 科目及生命教	1、綜合活動 包含班、週會、社團活動共 2 節	班、週會合併 1 節，社團活動於第八 節進行。 開設進階專題研究 1 學分。
		2、生活領域課程 上下學期分別開設美術 1 學分、音樂 1、藝術生活 1 學分。	減修美術 1 學分，改為開設進階專題 研究 1 學分。

	育 選修科目學分 數相同。	3、藝術領域 開設藝術生活 1 學分。	改為基礎物理及基礎化學各增加 0.5 學分。
高三	國英數、社 會、體育、生 活科技等必選 修科目學分數 相同	1、綜合活動 包含班、週會、社團活動共 2 節。	班、週會合併 1 節，調整開設專題研 究發表 1 學分。
		2、藝術領域 開設音樂 1 學分。	依總綱規定每科修習最低學分數，並 調整開課年級。音樂已修滿最低時 數，改為開設專題研究發表 1 學分。
		3、校本選修 開設全民國防教育與生涯規劃各 0.5 學分選修。	改為英文作文及中華文化基本教材 各 0.5 學分。

(五) 自然科實驗班課程表

類別	年級		一年級				二年級				三年級			
	學期		第一		第二		第一		第二		第一		第二	
	學分		學期		學期		學期		學期		學期		學期	
	領域	科目	實驗班	普通班	實驗班	普通班	實驗班	普通班	實驗班	普通班	實驗班	普通班	實驗班	普通班
必修	綜合活動		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	語文 領域	國文	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		英文	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	數學		4	4	4	4	4	4	4	4				
	社會 領域	歷史	2	2	2	2	2	2	2	2				
		地理	2	2	2	2	2	2	2	2				
		公民與社會	2	2	2	2	2	2	2	2				
	自然 領域	基礎物理	2	2										
		基礎化學			2	2	3	2	3	2				
		基礎生物			2	2	2	2	1	1				
		基礎地球科學	2	2			0	0	1	1				
	藝術 領域	音樂					1	1	1	1		1		1
		美術	1		1	2		1		1				
		藝術生活						1		1	1		1	
	生活 領域	家政			2	2								
		生活科技		2							1	1	1	1
		資訊科技 概論	2	2										
健康與 體育	健康與護理					1	1	1	1					
	體育	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

	全民國防教育	1	1	1	1									
	必修學分數小計	28	29	28	29	27	28	27	28	12	12	12	12	
	每週節數小計	29	31	29	31	28	30	28	30	13	14	13	14	
選修	語文類	英語聽講	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1				
		英文作文									1.5	1	1.5	1
	數學類	基礎數學	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1				
		數學甲									4	4	4	4
		選修幾何									2	2	2	2
	自然科學類	基礎物理					3	2	3	2				
		選修物理									4	4	4	4
		選修化學									4	4	4	4
		選修生物									3	4	3	4
		全民國防教育類										0.5		0.5
		生涯規劃類										0.5		0.5
		生命教育	0.5	0.5	0.5	0.5								
		第二外語		2		2								
	其他類	閱讀與寫作	0.5	0.5	0.5	0.5								
		中華文化基本教材專題		(2)		(2)					1.5	1	1.5	1
		群組跑班選修課程		(2)		(2)								
		探尋物理與現代生活						0.5		0.5				
現代生活與化學科技							0.5		0.5					
	選修學分數小計	2	4	2	4	5	5	5	5	20	21	20	21	
專修課程	科學實驗	2		2										
	初階專題研究	2		2										
	進階專題研究					2		2						
	專題研究發表									2		2		
	專修課程學分數小計	4		4		2		2		2		2		
	必選修學分數總計	34	33	34	33	34	33	34	33	34	33	34	33	
	每週節數總計	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	

(六) 自然科實驗班正式專修課程開設情形

課程名稱	實施年級	學分數	授課方式
科學實驗	一年級	2+2	1、上學期：化學(1)、生物(1) 2、下學期：物理(1)、地科(1)

初階專題研究	一年級	2+2	分成物理、化學、生物、地科四組同時進行
進階專題研究	二年級	2+2	分成物理、化學、生物、地科四組同時進行
專題研究發表	三年級	2+2	1、上學期：化學(1)、生物(1) 2、下學期：物理(1)、生物(1)

二、教材教法

(一) 本班之課程設計與教材編選，為能符合以「學生學習為中心」與「能力導向」教學，因此透由團隊討論，訂定出本校校本學生學習的六大關鍵核心能力—「學習力」、「閱讀力」、「創造力」、「思考力」、「表達力」與「品格力」的 18 項能力指標內涵，以做為教材編選與教學設計的檢核準則。校本學生學習關鍵核心能力與能力指標如下表所示：

核心能力	A 學習力	B 閱讀力	C 創造力	D 思考力	E 表達力	F 品格力
能力指標	A-1 熱情探索	B-1 閱讀習慣	C-1 開放思維	D-1 提出問題	E-1 書寫流暢	F-1 悅納小我
	A-2 主動學習	B-2 解讀資訊	C-2 演繹思維	D-2 獨立思考	E-2 言之有物	F-2 關懷大我
	A-3 解決問題	B-3 轉化資訊	C-3 創新思維	D-3 反省思考	E-3 有效溝通	F-3 內化實踐

(二) 刪減之綜合活動課程，其教材教法之調整為融入正式課程內容搭配活動課程之設計，以達課綱要求之能力。中國文化基本教材則以融入專修課程內容、國文課程、校本主題閱讀活動、及學生自主學習方式達成課綱應有能力。

(三) 教材之編選與教學設計由教師團隊組成專業學習社群對話、討論研發，針對學生能力、學校資源、學校發展特色以及校外資源規劃設計。教師運用各式有效教學策略，自編教材，著重於學生概念的統整、能力的引導、獨立思考能力的發展，以及問題解決能力的培養。相關課程目標、課程內容、教材研發及達成校本核心關鍵能力指標之設定如下表：

年級	課程名稱	課程目標	課程內容	教材研發		教材教法	達成校本核心關鍵能力指標
				負責人員	研發進度		
高一	科學實驗	1. 學生能正確操作設備儀器。 2. 學生能說明實驗原理並分析實驗結果。	實驗室安全注意事項、實驗儀器使用說明、器材準確度檢驗、測量與誤差、光學顯微鏡的操作、顯微照相與測量、顯	1. 物理：鄭恩適 2. 化學：廖窈萱 3. 生物：張春莉 4. 地科：江玉燕	102.09 ~ 103.06	講述法、練習法、主題式教學法、合作教學法、小組討論法、問題教學法、價值	A-1、A-2 B-1~B-3 D-1、D-2 E-1~E-3

		果。	微繪圖			澄清法	
	初階專題研究	1. 學生能發現問題並擬定問題解決計畫。 2. 學生能運用科學方法進行問題解決。	科學方法、實驗設計、數據統計分析、資料蒐集、專題研究方法、問題解決計畫	1. 物理：徐榮濱 2. 化學：廖窈萱 3. 生物：何建樂 4. 地科：江玉燕	102.09 ~ 103.06	講述法、練習法、主題式教學法、合作教學法、小組討論法、問題教學法	A-1~A-3 B-1~B-3 C-1~C-3 D-1~D-3 E-1~E-3
高二	進階專題研究	1. 學生能針對變因控制設計實驗。 2. 學生能整理實驗結果。	專題研究進行、變因控制實驗設計、實驗結果記錄、實驗日誌的書寫、實驗結果分析、實驗結論與討論、撰寫專題研究報告	1. 物理：林詠恩 2. 化學：李詠嵐 3. 生物：何建樂 4. 地科：江玉燕	103.09 ~ 104.06	講述法、練習法、主題式教學法、合作教學法、小組討論法、問題教學法	A-1~A-3 B-1~B-3 C-1~C-3 D-1~D-3 E-1~E-3
高三	專題研究發表	學生能完整呈現專題研究成果。	專題研究整理、專題研究報告、專題研究展示發表	1. 物理：吳昆勇 2. 化學：李詠嵐 3. 生物：廖學瑞 4. 地科：江玉燕	104.09 ~105.06	講述法、練習法、主題式教學法、合作教學法、小組討論法	A-3、B-3 E-1~E-3

三、多元評量

(一) 因應教材性質之不同採行多元評量方式，根據學校六大關鍵能力(思考力、創造力、閱讀力、學習力、表達力和品格力)、各專業課程之能力指標和運用 Rubrics 的多元評量工具，開發除傳統紙筆測驗外之其他評量方式，包括：閱讀學習單、小論文、心得報告、實驗操作、實驗報告、實驗設計和科學作品等學習成果。實驗班專修課程達標評估及評量方式如下表：

年級	課程名稱	課程目標	能力指標	學生達標效益評估		多元評量工具
				達標評估與檢核方式		
				量化	質化	
高一	科學實驗	1、學生能正確操作設備儀器。 2、學生能說明實驗原理並分析實驗結果。	1-1 學生能正確操作顯微鏡等實驗室常見儀器。 2-1 學生能上台進行實驗預報和實驗結報說明。	1、實驗預報1篇。 2、實驗結報1篇。 3、實驗紀錄5篇。	1、學生能自行安全操作實驗器材。 2、學生能自行說明實驗原理和分析結果。	<ul style="list-style-type: none"> ■紙筆測驗 ■學習單評量 ■口頭報告評量表 ■書面報告評量表
高一	初階專題研究	1、學生能發現問題並擬定問題解決計畫。 2、學生能運用科學方法進行問題解決。	1-1 學生能經由小組討論，自行統整出所要研究的專題題目。 1-1 學生能評估專題研究题目的可行性，針對探究的問題規劃解決方案。 2-1 學生能說出科學方法的步驟和特質。 2-2 學生能評估所蒐集資料的正確性，歸納整理問題的核心。	1、擬定專題研究的問題1個。 2、小論文初稿1篇。	1、學生能經由資料蒐集和閱讀，培養科學論文解讀能力。 2、學生能由小論文寫作過程中培養科學論文寫作的的能力。	<ul style="list-style-type: none"> ■學習單評量 ■書面報告評量表 ■合作學習個人表現評量表
高二	進階專題研究	1、學生能針對變因控制設計實驗。 2、學生能整理實驗結果。	1-1 學生能針對要解決的問題，以變因控制法設計實驗。 1-2 學生能詳實紀錄實驗日誌。 2-1 學生能針對實驗結果進行分析和推論。 2-2 學生能將自己的實驗結果整理成正式報告。	1、實驗日誌1本。 2、小論文或科學展覽1件。	1、學生能發揮創意思考，培養實驗設計的能力。 2、學生能經由邏輯訓練，培養實驗結果的合理推論能力。 3、學生能經由文字表達練習，呈現專題研究結	<ul style="list-style-type: none"> ■學習單評量 ■口頭報告評量表 ■書面報告評量表 ■合作學習個人表現評量表

					果。	
高三	專題研究發表	1、學生能完整呈現專題研究成果。	1-1 學生能以各種形式，完整呈現發表專題研究成果。	1、專題研究成果口頭發表 1 篇。 2、專題研究成果書面報告 1 篇。	1、學生能經由專題研究成果發表，培養團體合作學習能力。 2、學生能經由專題研究成果發表，培養表達能力。	<ul style="list-style-type: none"> ■口頭報告評量表 ■書面報告評量表 ■合作學習個人表現評量表

(二) 口頭報告評量規準範例

評量等級 評量項目	優秀(4)	良好(3)	尚可(2)	待加強(1)	分數
內容呈現	深入了解報告內容；能選擇貼切的素材或例子；讓聽眾深入認識主題	熟悉報告內容；能選擇相關的素材或例子；有助聽眾更加認識主題	稍有涉獵內容；素材或例子有些不符聽眾程度；能讓聽眾稍微了解主題	對報告內容陌生；選擇與舉例多有不當；對了解主題沒有幫助	
團隊合作	成員職務分配明確均等；工作能完成且確實；整體互動和諧融洽	成員職務分配清楚；工作均能完成；整體互動良好	成員職務分配不平均；工作雖能完成但有待加強；整體互動尚可	成員職務分配明確均等；工作未能全部完成；整體互動欠佳	
創意思考	具新穎或獨特的想法或問題，並有系統發展出一些新的結論	能提出新穎或獨特的想法、問題、形式或猜測	能在蒐集來的資料外，提出自己的想法或問題	將蒐集來的資料加以重整，未加入自己的看法	
口語表達	理解內容、表達流暢，且眼神能環顧全場，並引起聽眾注意去理解內容	表達流暢偶有看稿，且眼神有看觀眾，觀眾能聆聽，並且理解大部分的內容	表達通順，有一半以上在看稿，眼神與觀眾偶有交集，觀眾一知半解或興趣不高	表達不通順，言不及義，觀眾興趣缺缺	
資料蒐集	能有效從多管道蒐集資料，收集資訊充分並做清楚的分析	能有效從兩個不同管道蒐集資料，收集足夠的資訊，並條列出處。	從單一管道蒐集資料，收集相關資訊，並說明出處	收集的資料未能充分切合主題或與主題無關	
時間掌控	時間掌握恰到好處	時間掌握度達八、九成	時間稍嫌不足或超出	草率結束，使用時間不到一半或過於冗長	
儀態	台風穩健、聲量	台風良好、聲量適	台風尚可、聲音	表現過於緊	

	宏亮、儀容整齊 乾淨、笑容可 掬。	中、儀容整潔、面帶 微笑。	忽大忽小、談吐 平淡，面無表 情。	張，聲音太 小、表情嚴 肅、衣衫不 整。	
組織能力	內容的分類與層 次清楚；承接與 轉折明確；有組 織條理地呈現概 念。	按照順序呈現重要 內容；有留意承接與 轉折處的邏輯性。	局部的內容尚 稱清晰；調換內 容次序後則更 富組織邏輯。	無法融會貫 通；組織結構 紊亂，幾乎沒 有邏輯性。	
學習態度	準時完成作業， 並另行主動尋找 相關議題與同學 討論，求得相關 課外知識。	準時完成作業，並將 有問題部分先行研 讀相關資訊或尋求 同學協助討論求解。	準時完成作業 但仍未確實了 解章節內容	無法準時完成 交付之作業。	
總分					
簡短評語					

(三) 書面報告評量規準範例

等級 評量項目	優異(5分)	普通(3-4分)	有待改進(1-2分)	得分
主題定義	1. 能清楚定義主 題範圍 2. 符合討論(研 究)主題的定義	1. 主題的範圍定 義有些模糊 2. 符 合討論(研究)主 題的定義	1. 未能清楚定義主題範 圍 2. 不符合討論(研究)主 題的定義	
資料蒐集	1. 資料蒐集豐富 多元 2. 能清楚說明 3. 具備可行性	1. 資料蒐集數量 適當 2. 能清楚說明 3. 大部分可行	1. 資料蒐集不充分 2. 未能明確說明清楚 3. 缺乏可行性	
報告組織	報告具連貫性與 邏輯性，能清楚 直接表達重點	報告的邏輯性較 不佳，組織與連 貫性較不足	報告無邏輯性，組織與連 貫性不足	
表達方式	1. 表達清楚 2. 表達方式生 動、氣氛佳 3. 於時限內完成	1. 表達清楚 2. 報告氣氛尚可 3. 於時限內完成	1. 表達不清楚 2. 報告氣氛沉悶 3. 超過時限	
錯別字	完全沒有錯別字	1-3 個錯別字	4-5 個錯別字以上	
總分				
簡短評語				

(四) 合作學習個人表現評量規準範例

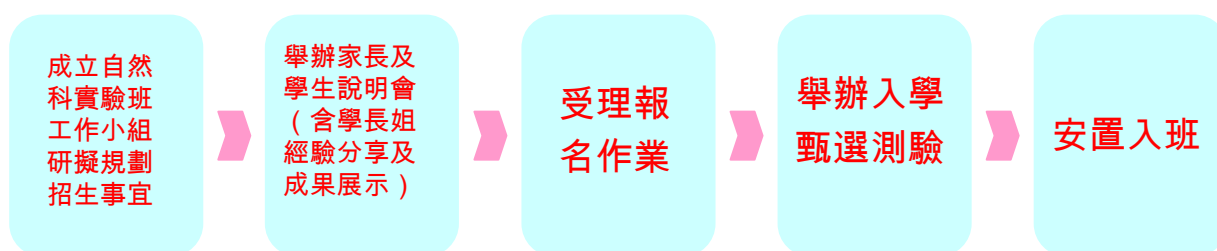
第一部分：個人部分（請針對你/妳自己和小組其他成員在組內團隊合作的表現給予0~10分的評分。10代表極好；0代表完全沒有）

名字 項目	自己				
資料蒐集工作					
參與討論 (面對面、線上...)					
實質貢獻 (想法、技能、撰寫、製作...)					
工作熱忱 (樂於幫助、主動參與...)					
負責盡職 (按時完成分工...)					
工作品質					
會議出席					
總分					
個人綜合評語					

第二部分：整組評估（對這學期整組成員一起合作完成作業的總感想）從整個小組團隊來說，我們……

四、招生及甄選機制

(一) 招生流程



(二) 甄選機制

利用學校網站、高一新生報到時主動提供入班相關訊息，並辦理

說明會，讓有興趣參與入班計畫的學生與家長能了解本實驗計畫的精神、理念與課程內涵。並採用以下多元評量方式甄選具自然科學發展潛力的學生入班。

1、正式評量：採本校教師自編之成就測驗評量。甄選分初試與複試，說明如下：

(1) 初試：使用本校教師自編之自然科成就測驗和數學科成就測驗，擇優錄取學生進入複試。

(2) 複試：由自然科教師進行面試，篩選對自然科有興趣且具有發展潛力的學生。

2、甄選成績計算：

(1) 學科成就測驗成績係綜合採計自然科成就測驗總分（滿分100分）及數學科成就測驗總分（滿分100分）。計算方式如下：

學科成就測驗成績 = 自然科成就測驗總分 × 0.6 + 數學科成就測驗總分 × 0.4。

(2) 甄選總成績係綜合採計學科成就測驗總分和面試總分。

甄選總成績 = 學科成就總分 + 面試總分

3、診斷評量

(1) 入班後學生進行性向測驗，檢核學生在自然學科方面的發展性向。

(2) 入班後每年進行興趣量表測驗，檢核學生的興趣發展是否穩定。

(三) 安置方式

採集中式編班，若學生在學期間有不適應或學習意願低落情形者，得輔導其於每學期結束後轉入普通班。

五、輔導措施

(一) 生活輔導

1、由導師、任課教師、班級輔導老師等，共同輔導實驗班學生，使獲得良好的學習生活及生活適應。

2、培養學生負責、關懷、分享、合群等積極態度。

3、強化學校與家長之親師關係，建立暢通的溝通管道。

(二) 學習輔導

1、成班時實施系列教育輔導，輔導入班學生學習定位及適應。

2、教學時融入學生專題報告、專題演講、參觀訪問等多元學習方式，以提昇學生人文關懷素養。

- 3、鼓勵學生積極參與校內外科學競賽等切磋學習機會。
- 4、整合學校、社區資源，不定期提供專題講座、參觀訪問機會。
- 5、學生建立個別化學習檔案。

(三) 生涯輔導

- 1、以生涯金字塔概念規畫，推動學生生涯輔導工作。除學生外，對家長亦提供生涯輔導知能講座，共同協助學生做好生涯規劃與探索。
- 2、高一時提供多元入學方案介紹、推甄制度介紹、學習檔案、性向測驗、自我探索、價值澄清、工作訪談、學系探索、如何作決定、學長姐經驗分享等班級輔導。高三時則配合暑期學藝活動開設生涯輔導課，協助同學在高三做好生涯定向與選擇工作。
- 3、學期中辦理各種生涯探索活動，如：大學參觀、科系導覽、工作世界座談會、生涯講座、升學資料展、職業組合卡個別測驗、生涯探索營、生涯小團體、成長團體等，鼓勵學生從不同角度及用不同方式去探索。
- 4、指導學生建立學習檔案，實施學生在學期間五育活動表現認證之計畫，讓學生能在求學期間把握每一個充實自己的機會，並作為高三校系選擇時之參考。
- 5、辦理高三同學甄選入學之輔導，除提供各種相關書面資料及校內相關研究供師生家長外，亦辦理各種說明會、電腦查詢、個別諮詢及第二階段指定項目之輔導，如：專業講座及指導、模擬面試、學長姐經驗傳承、考古題之編輯等完整協助。
- 6、推動高三學生選填志願輔導工作，在畢業前與7月底以說明會、提供備忘錄、測驗解釋、電腦查詢、資料展、校友諮詢、班級輔導和個別晤談等方式，為高中生涯輔導工作畫下完美句點。

(四) 適性輔導

學生因學習興趣改變、學習意願低落、適應困難，或學科評量結果為二科（含）以上學年成績不及格或自然科任一科目學年成績不及格者，經「自然科實驗班工作小組」評估、決議後，由學校輔導學生轉入普通班。

六、其他配套措施

類別	項目	整合與運用
人力資源	師資	<p>1、組成跨領域「自然科實驗班工作小組」團隊，成員包括物理科教師團隊、化學科教師團隊、生物科教師團隊、地球科學科教師團隊和行政團隊，進行實驗班相關課程與教學設計研發規劃，每學期定期召開 2~4 次會議，以確保實驗班課程之進行與推動。</p> <p>2、課程人力分工</p> <p>(1) 教師團隊：負責專修課程之規劃、開發、教學、評量和課程檢核評估。</p> <p>(2) 行政團隊：負責專科教室設備資源整合和添購、學生競賽活動籌劃、生命教育體驗營籌辦、學生營隊通知、學生學習輔導和課程評鑑。</p>
物力資源	圖書	購置相關圖書、電子書、數位圖書資訊、線上資料庫等，充實課程所需之所有圖書相關資源。
	設備	<p>1、善用現有的各項資訊設備，並增添平板電腦，提供教師規劃創意教學課程使用。</p> <p>2、積極爭取專案經費，擴充換改善現有情境與設備。</p>
	專科教室	配合活化教學之課程設計，設置電子白板、平板電腦和專題研究等設備。
財力資源	經費	統合運用學校年度經費，並爭取教育部高中優質化補助專案、國科會奈米種子教師推動計畫經費補助，規劃精緻的相關正式或非正式課程，並充實相關設備。
社會資源	大學	<p>1、與臺大、政大、清大、長庚、元智、東吳、輔大、淡江、銘傳、實踐、交大、逢甲等 20 所大學合作，提供本校學生參訪與科系導覽、職涯探索。</p> <p>2、與元智大學、銘傳大學簽訂策略聯盟，提供學生學習活動、講座、及教師研習之師資與協助。</p> <p>3、與淡江大學合作，提供理工科實驗室參觀。</p>
	產學機構	<p>1、與文山特殊學校、董氏基金會、慈濟功德會、福音園等機構合作生命教育體驗活動。</p> <p>2、與國家圖書館、中映電影公司長期合作推動閱讀及國片影像紮根計畫。</p> <p>3、與孔廟、士林扶輪社、遠東同濟會等機構長期合作服務學習活動。</p>

七、自我檢核機制

為達成本實驗計畫之總目標，依「P-D-C-A」循環檢核課程與教學執行情形，以及學生學習的成效，建立課程與教學進行修正與改進的機制。相關評估機制分為形成性評估階段、總結性評估階段及整體性評估三階段，各階段之自我檢核機制說明如下：

- (一) 形成性評估：每學期課程進行過程中，針對正式課程與非正式課程的進行成效檢核評估。檢核內容如下：

課程類別	成效指標	檢核方式	評估人員
正式課程	1、學生達成課程能力指標的情形 2、學生專題研究成果表現情形	1-1 學習檔案 1-2 學習成果導向評量表 2-1 小論文或科學展覽	任課教師
非正式課程	1、學生參與科學性相關活動學習情形 2、學生人文關懷提升情形	1-1「明倫學習護照」 1-2 活動回饋單 2-1 心得或開放式問卷回饋	各相關處室

(二)總結性評估：每學期末進行教師教學與學生學習總結性評估。檢核方式說明如下：

類別	成效指標	檢核方式	評估人員
學生學習	1、學生對於課程與教學滿意情形 2、學生對自我學習成就的感知情形 3、學生人文關懷與國際視野提升情形	1-1 問卷調查 2-1 問卷調查 3-1 學生自我學習檢核調查與省思	教學組 教學組 教學組
教師教學	1、教師對於課程與教學的滿意情形 2、教師對於學生整體學習的感知情形	1-1 教師教學自我檢核表 2-1 問卷回饋	各任課教師 教務主任

(三)整體性評估：分為學生學習整體性評估與課程整體檢核。說明如下：

1、學生學習整體性評估：於第二年及第三年分別進行兩次。方式說明如下表所示：

類別	成效指標	檢核方式	評估人員
學生學習	1、學生對自然科學興趣及發展狀況是否提升	1-1 第二年分析診斷性評量結果 1-2 第二及第三年分析學生參與自然科學相關競賽或活動的狀況	輔導室 教學組
	2、家長感知學生學習態度與能力提升的情形	2-1 問卷調查	教務處
	3、教師感知學生學習態度與能力提升的情形	3-1 問卷調查	教務處

2、整體課程檢核則依據本實驗計畫之預期效益，訂定量化與質化指標，由導師及教務處完成最終的檢核工作。檢核指標請詳見「第拾壹預期成效與檢核評估」。

玖、步驟

- 一、研擬實施構想，提課程發展委員會議及教學研究會討論，以凝聚校內辦理共識。
- 二、成立自然科實驗班工作小組，擬訂實驗計畫，呈報教育局審查通過。
- 三、公布甄選簡章，辦理自然科實驗班招生說明會。
- 四、於暑假(8月)舉行入班甄選測驗，公布錄取名單、編班。
- 五、依計畫遴聘師資，實施各項自然科實驗班課程及活動。

六、定期召開自然科實驗班工作小組會議，討論課程實施情形及評估學生學習狀況。

七、觀察學生學習表現與各項活動參與情形及成績，了解學生學習狀況。

八、總結以上各項資料，評估後續辦理需求。

拾、經費需求

一、本校相關經費下支應。

二、爭取各界資源與補助。

三、必要時由學生自費參與課程與活動。

拾壹、預期成效與檢核評估

一、預期成效

(一) 能深廣具自然科發展潛能學生之科學知能，並以此探索了解自己的自然學科領域發展潛力。

(二) 學生能積極表現高層次思考、主動、自我引導於各類科學活動，強化學生解決問題能力與科技整合能力。

(三) 整合校內外豐富相關資源，結合本校自然科及應用科學支援系統，發展教師專業學習社群與本校自然科學特色。

二、檢核評估

(一) 量化指標

1、學生完成 1 份學習歷程檔案。

2、學生需參加科學性營隊至少 1 次。

3、學生需將專題研究結果整理成科學報告，參加全國中學生小論文比賽和校內外科學展覽競賽。

4、透由各項活動後問卷回饋量化分析，了解實驗班同學對於國際與社會議題的關心程度與普通班同學的差異。

(二) 質化指標

1、透由各項活動後問卷回饋質化分析，了解實驗班同學對於國際與社會議題的關心程度，以及其學習狀況。

2、透過課堂上的各項多元評量工具質化量尺分析，了解學生各項能力表現情形。

3、每學期進行學生學習自我檢核調查，了解學生對於自我學習歷程的滿意情形，以及對班上其他同學的觀察情形與人際互動，藉以了解學生的自我認同、人際關係、主動學習與自信心提升情形。

拾貳、主持人及參與實驗研究人員背景資料

職務別	姓名	職稱	任教科別	學歷背景	專長
計畫主持人	王文珠	校長	國文科	國立臺灣師範大學 教育研究所碩士	校務規劃 與領導
協同主持人	曾欣儀	教務主任	公民與 社會科	國立臺灣師範大學三研所碩士	課程規劃
計畫承辦人	徐榮濱	設備組長	物理科	國立交通大學電子所碩士	課程執行 物理科教學
任課教師	林詠恩	專任教師	物理科	國立清華大學物理所碩士	物理科教學
任課教師	鄭恩適	專任教師	物理科	國立交通大學電子物理所碩士	物理科教學
任課教師	吳昆勇	專任教師	物理科	國立臺灣師範大學 科學教育所碩士	物理科教學
任課教師	石景仁	專任教師	化學科	國立臺灣大學化學所碩士	化學科教學
任課教師	廖窈萱	專任教師	化學科	國立臺灣師範大學化學所碩士	化學科教學
任課教師	李詠嵐	專任教師	化學科	國立清華大學化學所碩士	化學科教學
任課教師	何建樂	專任教師	生物科	國立臺灣師範大學生物所碩士	生物科教學
任課教師	張春莉	專任教師	生物科	國立臺灣師範大學 環境教育所碩士	生物科教學
任課教師	廖學瑞	專任教師	生物科	國立臺灣大學生化所碩士	生物科教學
任課教師	江玉燕	專任教師	地球科 學科	國立中央大學地球物理所碩士	地球科學科 教學
任課教師	鄭瑞南	專任教師	資訊科	國立臺灣師範大學 資教所學士、社教所碩士	資訊科教學

拾參、終止實驗後之處理

一、個案終止之處理

- (一) 學生進入班就讀後，因適應不良、志趣不合或學習情況不如預期等因素，無法於原班繼續學習時；經輔導教師、任課教師及導師等介入輔導無效，得於學期結束後輔導學生轉回普通班就讀，其成績計算依相關規定辦理。
- (二) 學科學年成績二科(含)以上不及格或自然科科目任一學科不

及格者，經「自然科實驗班工作小組」評估、決議後，由學校於學年結束輔導學生轉入普通班。

二、全案終止之處理

(一) 經實驗課程實施評估後，如未達預期成效或成效不佳，經「自然科實驗班工作小組」評估、決議後，輔導該班學生至該課程結束，新學年度不繼續辦理。

(二) 評估方式如下：

- 1、入班時前測與課程結束時後測之結果比較。
- 2、學生學習情形問卷調查。
- 3、實驗班任課教師及學生家長意見回饋。