

114 學年度新北市立竹圍高級中學 教育實驗計畫

數理實驗班



校長：楊耀焜

114 年 2 月 25 日

目錄

壹、名稱	01
貳、動機	01
參、目的	02
肆、對象	02
伍、期間	03
陸、地點	03
柒、方法	05
捌、範圍	08
玖、步驟	14
壹拾、經費需求	16
壹拾壹、預期成效	16
壹拾貳、終止實驗後之處理	16
壹拾參、自我評鑑方式	17
附件一新北市立竹圍高級中學數理實驗班學生甄選辦法	18
附件二竹圍高中數理實驗班轉出暨轉入輔導辦法	20
附件三新北市立竹圍高級中學數理實驗班教學計畫	21
附件四新北市立竹圍高級中學辦理教育實驗自我評鑑表	40
附件五校外教學及參訪活動長同意書	42

壹、名稱

新北市立竹圍高級中學辦理「數理實驗班」實驗計畫。

貳、動機

十二年國民基本教育在高中階段已全面施行，如何讓學生能有適才、適性的發展，激發學生學習潛能與興趣，是學校教育的重要挑戰。本校期能透過申請教育實驗計畫，藉由108課綱多元及彈性的課程設計精神，運用調整高中選修課程空間，彈性規劃數理及科學議題為方向專題課程，激發對數理領域性向較強學生之潛能。並能符應科學創新的學校特色，以及探究思考、科技運用與問題解決能力的學生圖像。

為積極培育優秀人才，推動國家科學與科技發展，延續優質教育的傳承，對於數理性向明確且具有數學及自然科學優異潛能的學生，提供充實課程與活動，強化他們科學研究的精神和技能，並增強懷疑求證、批判分析的態度，培養學生成為具思考之全方位人才。又本校與鄰近大學如國立臺北藝術大學、淡江大學、聖約翰科技大學、臺北城市科技大學、臺北海洋科技大學等院校均有策略聯盟，數理及自然科學相關資源如課程、師資、設備、研究、實作等均相當充足。近年來學校積極鼓勵與培訓學生參與各項競賽或檢測，具體成果如新北市高級中等學校數理及資訊學科能力競賽，每年均有榮獲佳作以上之學科；Bebras國際運算思維挑戰賽亦有學生獲得最高300分滿分的佳績；參加APCS大學程式設計先修檢測的學生人數逐年提升；全國高級中等學校小論文寫作比賽數理及自然科學類作品亦曾獲得甲等之佳績。本校期望能透過教育實驗計畫，整合上述的資源，建立淡水區域的數理學習中心，並有效提供及協助本校在該領域之課程與教學，更能擴展學生的視野。

本校地處新北市淡水區與臺北市士林、北投交會處，學生來源新北市約占80%，臺北市約占20%，且該區域部份國中均設有數理資優班及數理特色課程，例如：淡水國中、正德國中。為能留住這些對於數理學習有興趣且優秀的學生就近入學，避免因該區域之高中無相關班級而選擇離家較遠的學校就讀，於是設立在本校開設數理實驗班，提供跨年段六年一貫的數理培育課程。透過本校數理實驗班之設置，提供鄰近國中對於數理性向明確且具有數學及自然科學優異潛能學生延伸教育，以及加深、加廣的課程學習機會。並能利用寒暑假及課餘時間進行社區服務學習及體驗活動，邀請鄰近社區國中生參加本校辦理數學或科學營隊，帶領國中生體驗及學習數理相關課程，培養數理學科學習興趣之外，亦能有效連結國高中端數理教育之脈絡，讓學生有系統且完整的數理學科相關課程的學習。

基於上述之教育理念與責任，本校期能透過成立數理實驗班進行課程與教學實驗，以達到學校的教育目的。並期盼未來在既有的基礎上繼續深耕社區，

發展學校特色課程與活動。在十二年國民基本教育的推動過程中，本校自許成為區域的優質社區高中，除能符合國中學生基礎及延伸的數理課程學習需求外，透過適性選修輔導及課程諮詢，提供學生加深加廣學習課程，滿足銜接不同進路大學院校教育之需要。

參、目的

在十二年國民基本教育的背景下，實踐在地就學及區域資源整合的精神，將是本校推動數理實驗班的重要方向。以下為 114 學年度申請數理實驗班所列的目的：

- 一、引導學生數理學習性向，啟發學生興趣潛能，培育學生科學素養。
- 二、強化學校數理科學教育，建立區域學習中心，分享課程教學資源。
- 三、藉由大學外部資源合作，提升課程教學品質，落實數理人才培育。
- 四、輔導學生規劃生涯進路，培養學生健全人格，提供學生多元選擇。
- 五、招收國中數理優秀人才，提升學校競爭優勢，落實在地就學政策。

肆、對象

- 一、甄選對象：本校 114 學年度入學高一學生，另包含適用「特殊教育調整入學年齡及修業年限實施辦法」之學生，預計招收 32 名，男女皆收。
- 二、甄選方式：依據本校「數理實驗班學生甄選辦法」(如附件一)辦理。
 - (一)將優先免試與基北區免試階段入學本校之全部學生，參採當年度國民中學教育會考測驗成績，按各科「等級加標示」轉「積分」方式，計算會考測驗加權總積分，加權總積分計算方式為：數學 $\times 2$ + 自然 $\times 2$ + 英文 + 國文。依總積分由高而低排序，擇優錄取 32 人。
 - (二)若總積分相同時，依「數學」、「自然」、「英文」、「國文」等各科順序進行積分比序，積分高者排序在前。
 - (三)排序未列入 32 名正取者，將依序列備取，經徵詢學生參與意願及家長同意後編入實驗班，直至實驗班招收滿額為止。
 - (四)有意申請本校數理實驗班的學生，需填寫「學術性向測驗」，入班後作為分組教學及未來學習地圖規劃的重要依據。

三、轉入轉出方式

實驗班於每學期結束後，得依學生意願並經「實驗班教育發展委員會」討論，並依照本校「數理實驗班轉出暨轉入輔導辦法」(如附件二)辦理，其標準如下：

(一)轉出：

1. 申請轉出：輔導處統一於高一下學期初進行量表測驗，提供學生個人興趣志向的參考，而學生本人得考量其興趣、性向、學習成效及預期目標等因素，於高一學期中，與導師、輔導老師、課程諮詢教

師晤談，經晤談後仍決定轉變志向者，主動申請轉出。申請僅一次為限，不得轉出後又申請轉入。高二、高三學生若個人興趣志向因素，於上、下學期的學期中，與導師、輔導老師、課程諮詢教師晤談後，主動申請轉出。

2. 輔導轉出：學生品性及生活適應不良，導師、任課教師於學期中進行晤談記錄，若情節重大，足以影響實驗課程之進行時，得參考學生意願，並經數理實驗班教育發展委員會同意後，輔導轉出。

(二)轉入：

1. 可轉入之名額依數理實驗班轉出所遺缺額計算，學生得依參與實驗教育之意願申請。若該班當年度無缺額時，則不辦理轉入作業。
2. 依據學生學業成績轉出數理實驗班所遺缺額，採計高一上學期3次及下學期第1、2次共5次段考數學、物理、化學、生物、地球科學、英文等6科成績。以各科平均分數加權後之總分作為排序依據，擇優錄取。若加權後總分相同時，則依數學、物理、化學、生物、地球科學、英文等原始平均分數高低進行比序。經數理實驗班教育發展委員會同意後，擇適合之學生遞補轉出學生餘額。
3. 轉入除參考學業成績外，亦參考學生與導師及輔導老師的輔導記錄，評估該生是否符合數理實驗班之志向。

伍、期間

114學年度數理實驗班實驗課程，自114年8月1日起施行，至117年7月31日止，以114-116三學年度為辦理期程。

陸、地點

實驗班除利用學校現有的教學設備及設施進行課程實驗外，並配合實驗班課程內容，安排適當的教學觀摩及專題講座、實地參訪、實作指導及體驗課程等活動，讓學生能至其他校外學術單位、教育機關、實務場地增廣學習。

本校已與鄰近淡江大學、文化大學、臺北城市科技大學等學校簽訂策略聯盟。透過聯盟學校師資交流、教學經驗分享、課程合作、研討會、專題演講及學習工作坊等方式進行合作與交流。另有鄰近紅樹林自然生態館區，可提供諮詢、媒材與教學場域。本數理實驗班課程實施之場域說明如下表：

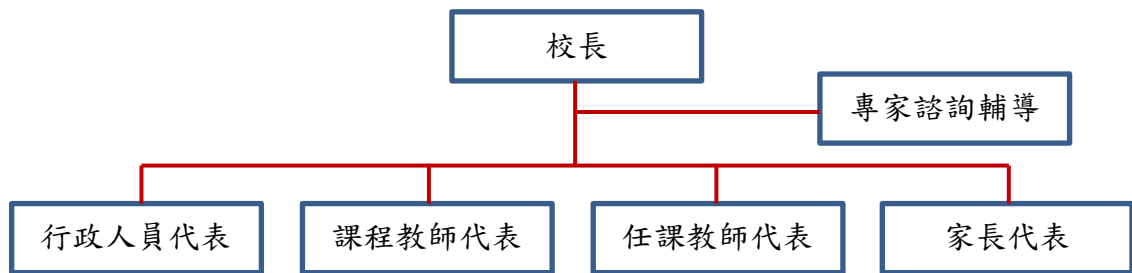
課程實施地點		說明	方式
內部場域	學科教室(3間)	一般基礎理論課程教學	課堂中需進行分組專題討論時，以學科教室的分組式討論桌進行課堂教學
	物理實驗室	物理教學及實驗、實作場地	物理必、選修及生活物理課程，進行實驗活動

	化學實驗室	化學教學及實驗、實作場地	化學必、選修及生活化學課程，進行實驗活動
	生物實驗室	生物教學及實驗、實作場地	生物必、選修及人與環境課程，進行實驗活動
	地球科學研究室	地科教學及實驗、實作場地	地球科學必、選修進行實驗活動
	數學專科教室	數學教學、實作及研討場地	數學必、選修，統整數學專題研討、實作講座課程場地
	電腦教室	各課程需使用電腦軟體實作場地	資訊科技課程進程式語言、資訊專題課程實作場地
	多功能階梯教室	辦理專題講座、學生成果發表場地	實驗班於期中團體活動時間進行數理實驗班專題講座，期末辦理靜態成果展示所需場地
	圖書館	課堂專題研討、自主學習使用的實體與線上資料庫	彈性學習時間，學生進行課程專題研討、自主學習，可提供數理相關書籍6,200本、數學傳播期刊、科學人、國家地理雜誌、科學月刊等期刊雜誌
外部場域	淡江大學	理學院參訪，並與物理系、化學系的實驗室進行合作。	於高二的的生活物理、生活化學實驗課程，安排淡江大學理學院參訪，提供大學端的教學實驗設備介紹與操作
	中央研究院	校外參訪、參加相關講座、與學者對談	透過導師的班級經營領導，學生每學期需完成一篇校外科學參訪、講座的專題寫作
	文化大學	理學院參訪、參加相關講座	透過與大學合作辦理營隊活動，讓學生體驗與認識大數據在商業與科學的應用
	臺北城市科技大學	參加相關講座活動	參與大學端辦理的講座或營隊活動，學生能對無人機、AI 人工智慧等應用及程式操作有更清楚的認識
	紅樹林自然生態館區	可作為紅樹林生態及自然科學相關教學活動場域，並能提供相關課程與教學媒材。	人與環境實驗課程結合地球科學課，以跨領域整合的方式進行紅樹林地方生態環境考察

柒、方法

一、推動方式

- (一)組織本校數理實驗班教育發展委員會，由校長擔任召集人，實驗研究組組長擔任執行秘書，其成員包含教務主任、輔導主任、總務主任等行政人員代表3人、實驗班課程代表(數學及自然科學)5人、實驗班任課教師代表(各學科召集人)4人及家長代表1人，另邀請數學及自然科學領域相關領域專家學者1人擔任諮詢委員，共15人。其實驗班教育發展委員會組織架構如下：



- (二)本校數理實驗班教育發展委員會之任務如下：

1. 研擬及辦理數理實驗班學生之甄選方式。
2. 定期召開數理實驗班教育發展委員會，討論實驗班課程、教學及學生轉入（出）等事項，並將相關結果提交課程發展委員會通過。
3. 設置「數理實驗班課程規劃小組」，規劃及補充本校數理實驗班所需之師資、課程、教材、教法及設備。
4. 推動本校數理實驗班教師之專業成長，包含：定期辦理研習與講座。
5. 辦理及審查本校數理實驗班學生之異動，並透過轉入、轉出的輔導機制，提供學生更明確的志向及生涯規劃。
6. 規劃本校數理實驗班未來之發展及成果宣導。

- (三)任務執掌：

1. 教務處教學組：協助數理實驗班教學、參訪、講座等活動的推動與執行。
2. 教務處實驗研究組：協助數理實驗班課程規劃、會議推動、成果交流等活動籌辦。
3. 教務處註冊組：數理實驗班轉入轉出辦法的執行、學生成績資料彙整與結算。
4. 教務處設備組：協助數理實驗班校內場域的設備及資源使用。
5. 輔導處輔導組：規劃數理實驗班轉入及轉出的個人及團體輔導方針，提供學生志向探索，並了解未來數理相關生涯規劃。

二、實驗方法

為發掘及培育未來數理科學研究之人才，在高中階段應從學科知識著手，

重視學生研究能力及創意思考能力的基礎訓練，使學生將來能從事高等理論科學的研究與應用發展。故本實驗計畫將以數理教師組成教學團隊為核心，以教師行動研究為方法，使教師針對數理課程內容進行課程研究與教學實務改進。本校數理實驗班之實驗方法將以下列方式進行：

- (一)充實實驗班學生數理及科學專業知識。
- (二)提升實驗班學生創造思考及問題解決能力。
- (三)運用分組合作學習、探究教學法，提升團隊合作能力，並提升學生科學探究實作的能力。
- (四)透過教師研發的課程模組，從發現問題、規劃研究、論證建模及表達分享四階段，培養學生探究與實作的能力。
- (五)培養實驗班學生數理探究的能力、興趣及態度。
- (六)鼓勵實驗班學生參加數理學科競賽與科展活動，養成獨立思考及發表作品之能力。
- (七)於開設的實驗課程中，融入專題導向學習法(Problem-based learning)，從生活情境中的問題作為教學素材，引導學生進行科學分析並運用知識解決問題的能力。
- (八)進行各項自我評鑑，檢核與分析實驗成效，以評估是否繼續辦理。

三、課程與教學

(一)課程規劃

1. 由本校「數理實驗班」課程發展小組進行規劃，發展本位課程特色，規劃選修課程，經本校課程發展委員會審核通過後，實施主題課程及創新教學策略。
2. 「數理實驗班」預定開設之必選修科目計有：「數學演習」高一2學分、「程式設計初探」高一2學分、「數學解析」高二2學分、「統整數學」高三2學分；「生活物理」高二2學分、高三1學分；「生活化學」高二2學分、高三1學分；「人與環境」高三2學分。
3. 利用區域及大學端資源，提供學生實驗、討論、實地考查活動，舉辦實驗班學生研習活動。活動項目包括：專題演講、專題研究、假日研習營等。

(二)教材教法

1. 選用教材或教師自編適性教材，並輔以多元教具及多媒體教學。
2. 妥善運用操作、討論、腦力激盪、問題解決等教學方法。
3. 藉由各項專題研究及科學競賽活動的指導，教授正確的科學態度、方法與精神，培養科學思考素養。

(三)評量

1. 學科測驗比照校內一般期中、末考試。

2. 專題研究課程評量，由任課老師採課堂實作、討論方式進行，並於期末辦理成果發表。

3. 評量結果提供以下兩項原則：

(1) 提供「數理實驗班課程規劃小組」，作為下年度實驗課程及全校整體性課程規劃之參考。

(2) 提供作為輔導實驗班學生學習適應之依據，針對學生個別差異給予輔導諮詢與協助，必要時輔導轉入普通班級。

四、學生輔導

由各處室本權責協請實驗班導師、任課教師及輔導老師就學生選課、學習、生活、生學、就業等面向予以適時輔導，關心學生學習及生活適應狀況，其規劃輔導措施如下：

(一) 選課輔導：新生入學均有辦理課程說明會，並提供課程手冊參閱，學期中至少安排1次課諮教師入班諮輔。另針對學生個別需要，亦能給予個別輔導，提供完整選課資訊。

(二) 學習輔導：學校開設學科課後輔導班，學生可評估自身狀況自由參加。每學期均會檢視學生選修學分狀況，並提出預警。若學生學習成效未達預期目標或適應不良，經輔導後仍未改善，可申請轉至一般班級適性就讀。針對學期間課業學習進度較慢之學生，亦在第八節開設學科補救教學課程，協助學生補強相關課程之學習。

(三) 生活輔導：導師及任課教師於平時關心並協助學生生活及學習適應。如遇個案學生，由輔導處及學務處定期安排個案研討及輔導，協助學生學習及生活問題之解決。並可利用生命教育、生涯規劃及團體活動時間，指導學生規劃個人化學習計畫，透過明確的目標及結構化的框架，讓學生了解他們的目標以及實現這些目標所需的步驟。

(四) 升學輔導：安排生涯規劃課程即進行各項適性升學管道的說明及生涯輔導。規劃大學校系的參訪活動及參加升學博覽會，增進學生對校系的認識與了解。邀請優秀學長姐回校分享讀書及應試方法，提供升學準備最佳策略。規劃學習歷程檔案及備審資料製作的指導講座，並邀請大學教授到校模擬面試，讓學生可做好完善的升學準備。

(五) 就業輔導：規劃團體活動時間校內職業探索活動，或邀請各類職人到校辦理相關職涯講座，讓學生了解職場脈動及趨勢。並可規劃企業參訪，讓學生實地了解就業資訊。

捌、範圍

一、數理實驗班課程實施將分為部定基本課程和重視實務與能力的實驗課程兩部分，詳述如下：

(一)基本課程

1. 依部頒高級中學課程標準規定，並配合實驗班人才培育之需要，依學生學習之情況將深化課程。
2. 規劃實驗班學習之科目及每週授課節數，增加數理科課程之學習，以激發學生學習興趣及研究風氣。
3. 配合實驗班學生學科課程廣度之需要，分別由各任課老師設計補充教材，以實施教學，加強學生對數理學科之能力，激發學生學習興趣及潛能。
4. 重視全人教育，除特別加強數理課程學習外，語文與社會學科課程亦不偏頗。

(二)實驗課程

實驗課程係以新增數學類、資訊科技類、自然科學類及專題課程、相關特色活動為主，並於各年段選修開設相關課程。因該實驗課程係以深化學生數理學科學習為目的，培養學生擁有數學及自然科學主動探究的知識、能力及態度。故各年段所開設之實驗課程皆為學生必選修之課程。其課程內容說明如下，相關課程教學計畫(如附件三)。

1. 數學

- (1)數學增廣與精進課程：著重數學學科知識及演算能力之雙向培養，並強調學生能實際運用數學軟體輔助數學學習並解決問題的能力。
- (2)為深化學生在數學方面的學習，強化學生數學研究的基礎，於高一、高二、高三的上、下學期選修課開設「數學演習」、「數學解析」及「統整數學」課程。訓練學生邏輯推理及運思能力，使學生透過紮實而嚴謹的數學思維訓練建構學生數學研究的基礎。
- (3)課程結合淡江大學數學系與統計系、文化大學應用數學系的師資和資源，進行專題研討，以培養學生數理研究精神，及對數學應用領域方面(包含：大數據、科學統計、程式應用)有深層的認識。

2. 自然科學

- (1)物理、化學、生物和地球科學增廣與精進課程：著重學科知識精進及實驗設計能力之雙向培養。
- (2)高二、高三新增「生活物理」、「生活化學」課程供實驗班學生選讀，培養專題製作、實驗設計、科學應用的能力。課程以連排方式編排，作為學生「科學實作時間」，內容結合淡江大學理學院的外部資源，透過實驗室參訪與教授專題實作指導，培養學生

完成科學專題能力。

- (3)為深化學生在自然科學方面的學習，強化學生自然科學研究的基礎，將結合高一、高二所學，於高三上、下學期加深加廣物理、化學、生物及地球科學課程，並開設「人與環境」課程，課程應用上著重當今重要的社會性科學議題探討，及對自然環境與生態保育的重視，課程中會透過校外考察與參訪，探究環境問題，並提出解決之道。

3. 資訊科技

- (1)於高一新增程式設計初探課程，結合本校數位學習的目標，增進學生科技數位能力。
- (2)透過撰寫程式能夠實驗課堂中學習到的理論，並發揮自己的創意嘗試寫出簡易功能的軟體。
- (3)鼓勵學生參加「大學程式設計先修檢測」，培養學生具備程式設計能力及學習成果，提供大學作為選才的參考依據。

4. 特色活動

- (1)專題演講：以數理、人文科學、社會新知等題材，聘請學者專家作專題演講，以提高學生之素養。
- (2)大師講座：邀請策略聯盟大學教授及專家學者蒞校專題演講，提升學習視野奠定研究基礎。並可開設教師共備社群，邀請相關領域教授定期指導，以促進教師專業成長。
- (3)實驗研究：依學生興趣及能力，於寒暑假或例假日期間前往策略聯盟大學、鄰近的社區資源及研究機構進行研習。並鼓勵教師利用課後及寒暑假時間進修，提升教師專業能力。
- (4)校外參訪：於學習期間或寒暑假期間，進行校外生態考察、文學研習、參觀訪問及活動交流。並能與開設相關類群之實驗班學校建立跨校合作，共享課程與教學資源，促進師生學習知能。
- (5)競賽指導：輔導數理科學習成就特殊優異者，推薦參加全國性競賽，並請教師於課後加強輔導，以持續深入研究。
- (6)家長及社區參與：除每學期邀請家長入班觀摩課程及教學外，定期辦理數理實驗教育成果展，動、靜態展示學生的作品、成果、研究計畫等內容，也可廣邀社區家長與鄰近國中學生到校參訪。

5. 豐富學生學習歷程檔案

- (1)課程學習成果：教師透過專題導向學習，引導學生完成學期課程的任務，並透過課堂的師生回饋結果，幫助學生完成精緻化的課程學習成果，包含個人成果與小組成果。
- (2)多元表現：透過學校規劃的專題講座、自主學習計畫與執行成果，

以及參與校外科學相關競賽或檢定考試，提升學生多元表現。

(三)彈性學習與團體活動時間

1. 深度學習

為提升數理實驗班科學專題研究的能力，除前述一般課程及實驗課程之外，納入彈性學習時間當中的充實增廣及自主學習時間，進行數理科的分組專題研討。組別分為應用數學專題組、物理專題組、化學專題組、生物醫學專題組、地球環境專題組。成果投稿校內自主學習獎勵競賽的專題論文組，以豐富學生在學習歷程檔案當中的課程學習成果及多元表現。

2. 多元展能

為提供學生更多元展能的適性學習，因開設實驗課程所減少之藝能領域及綜合領域課程，會透過彈性學習及團體活動時間，邀請本校藝能領域教師入班進行主題式教學活動、藝文與科技專題宣講、校園活動競賽準備等，藉以提升學生在藝術及綜合領域的學習知能。

數理實驗班實驗課程規劃表

實施年級	科目名稱	必選修/學分數	課程概述	評量方式
高一	數學演習	選/2	提供彈性的課程及教材教法，學習利用電腦軟體，解決生活中的統計問題。規劃安排學生挑戰進階學習內容，並能與同儕相互切磋學習。結合教育及學術機構，運用社會資源，提供各種充實管道。	1、分組報告(上台報告及紙本)20% 2、作業成績 20% 3、學業成績測驗 50% 4、電腦操作評量(利用 geogebra 軟體或其他繪圖軟體..等)10%
	程式設計初探	選/2	運用程式設計實現運算思維的解題方法使學生能整合適當的資訊科技與他人合作完成專題製作。	1、平時成績 10% 2、課堂小測驗 10% 3、實作 70% 4、上台說明報告 10%
高二	數學解析	選/2	培養學生建立嚴謹的邏輯化思考，加強思辯與溝通的能力。引導學生瞭解數學的內容、意義及方法。透過數學問題之思考與探究，培養學生分析及解決問題的能力。藉由課程內容加強學生解題及計算的能力。	1、分組報告(上台報告及紙本)20% 2、作業成績 20% 3、學業成績測驗 50% 4、電腦操作評量(利用 geogebra 軟體或其他繪圖軟體..等)10%
	生活物理(一)	選/2	藉由對物理相關科普文章的閱讀與探究，及動手實作的實驗課程，提升學生的科學素養，並透過大學端的參訪，與現今的科學發展接軌。	1、上課表現 30% 2、實驗報告 20% 3、紙筆測驗 20% 4、小論文 30%

	生活化學 (一)	選/2	藉由對化學相關科普文章的閱讀與探究，及動手實作的實驗課程，提升學生的科學素養，並透過大學端的參訪，與現今的科學發展接軌。	1、上課表現 30% 2、實驗報告 20% 3、紙筆測驗 20% 4、小論文 30%
高三	統整數學	選/2	藉由數學統整能力的訓練，發揮學生數學潛能。學習利用電腦軟體，解決生活中的統計問題。提供學生有挑戰性的學習內容，並能與同儕相互切磋學習。結合教育及學術機構，提供各種充實管道。	1、分組報告(上台報告及紙本)20% 2、作業成績 20% 3、學業成績測驗 50% 4、電腦操作評量(利用geogebra軟體或其他繪圖軟體..等)10%
	生活物理 (二)	選/1	以物理科學期刊論文作為探究的主題素材，提升學生對科學研究的認識與理解能力，在課程中融入專題講座，提供學生對現今重要科學議題的分析與評論。	1、上課表現 30% 2、文本導讀 20% 3、紙筆測驗 20% 4、成果報告 30%
	生活化學 (二)	選/1	以化學相關的期刊論文作為探究的主題素材，提升學生對科學研究的認識與理解能力，在課程中融入專題講座，提供學生對現今重要科學議題的分析與評論。	1、上課表現 30% 2、文本導讀 20% 3、紙筆測驗 20% 4、成果報告 30%
	人與環境	選/2	運用實地考察，進行環境科學相關研討，從採樣、分析、實作、報告、檢討的過程，熟悉考察研究的方式，並對環境保護有更深的體悟。	1、上課表現 30% 2、實察報告 20% 3、紙筆測驗 20% 4、期末專題成果 30%

二、數理實驗班所進行之教育課程實驗範圍包含：

(一)發展數理潛能開發課程

1. 邀請大學教授及專家蒞校辦理專題演講。

114學年度預訂邀請臺大醫學院生物科學研究所教授，及淡江大學物理系教授辦理2場科學專題講座。

2. 與鄰近大學、社區醫院合作辦理數理及自然探索課程。

114學年度受邀參加國立台灣海洋大學環境與生態研究所「I-Sea SOCA科普活動計畫」

3. 辦理各大學實驗室、科博館、科學館及天文館等參訪活動。

(1)114學年度持續申辦淡江大學科學教育中心「科普活動—化學遊樂趣」，以化學行動車巡迴校園推廣化學教育活動。

(2)預計於114年9月下旬參訪文化大學理工學院。

(二)規劃數理人才培育課程

1. 與鄰近大學合作開設科學人才培育課程，進行專題研究及製作，強化實驗班學生在數理及科學科學領域的研究。

持續辦理2門微課程及1營隊，分別為淡江大學資訊工程系「人工智慧專題」微課程，文化大學應用數學系「Python大數據分析」微課程，以及臺北城市科技大學「AI無人機飛行營隊」。

2. 辦理科學活動及競賽，藉由小論文及科展等活動及各式科學競賽，培養學生學習科學的興趣並具有科學閱讀及探究的能力。

3. 透過多元數理題型賞析，統整各領域學習經驗，並以系統化的進階課程，增強數理實驗班學生對於多元數理題型之認識。

(三)學生學習諮詢輔導：拓展學習諮詢管道並分析研究學生學習成效，以為改進教師教學及提升學生學習效能之依據。

(四)學生生涯及心理輔導：針對學生生涯規劃、生活及學習適應提供心理輔導之規劃與實施。學校除有專職輔導教師、社工師外，亦有定期巡迴之心理師，可提供數理實驗班學生心理諮商，了解學生身心靈狀況，協助其壓力管理，確保學生適應高度競爭的學習環境。

(五)學生社區服務學習：利用寒暑假及課餘時間進行社區服務學習及體驗活動，由學生前往鄰近社區國中規劃辦理數學或科學營隊，帶領國中學生體驗及學習數理相關課程，培養數理學科學學習興趣。

三、數理實驗班課程學分數一覽表

類別		領域/科目及學分數			授課年段與學分配置						備註
		名稱	學分	第一學年		第二學年		第三學年			
				一	二	一	二	一	二		
部 定 必 修	一般科目	語文	國語文	20	4	4	4	4	4	0	
			英語文	18	4	4	4	4	2	0	
			客語文	2	1	1	0	0	0	0	
			閩南語文	0	(1)	(1)	0	0	0	0	
			原住民族語文-阿美語	0	(1)	(1)	0	0	0	0	
			閩東語文	0	(1)	(1)	0	0	0	0	
			臺灣手語	0	(1)	(1)	0	0	0	0	
	數學	數學 A	16	4	4	4	4	0	0		
		社會	歷史	6	2	2	2	(2)	0	0	
			地理	6	2	2	(2)	2	0	0	
	公民與社會		6	2	2	2	(2)	0	0		
	自然科學	物理	4	2	(2)	2	(2)	0	0	物理地科跨科協同	
		化學	4	(2)	2	(2)	2	0	0	化學生物跨科協同	
		生物	2	2	(2)	0	0	0	0		
		地球科學	2	(2)	2	0	0	0	0		
	藝術	音樂	2	0	0	0	0	2	0		
		美術	2	1	1	0	0	0	0		

		藝術生活	2	0	0	0	0	0	2	
		綜合活動	生命教育	1	1	0	0	0	0	
			生涯規劃	1	0	1	0	0	0	
			家政	0	0	0	0	0	0	
		科技	生活科技	2	2	(2)	0	0	0	
			資訊科技	2	(2)	2	0	0	0	
		健康與體育	健康與護理	2	0	0	0	0	1	1
			體育	12	2	2	2	2	2	
		全民國防教育		2	0	0	1	1	0	0
		小計		114	29	29	21	19	11	5
校訂必修	一般科目	踏竹全世界		2	0	0	(2)	2	0	0
		趣味科普專題探究		0	0	0	0	0	0	0
		新媒體藝術專題製作		0	0	0	0	0	0	0
		小計		2	0	0	0	2	0	0
實驗必修	實驗課程	數學演習		2	1	1	0	0	0	高一實驗課程
		程式設計初探		2	1	1	0	0	0	高一實驗課程
		數學解析		2	0	0	1	1	0	高二實驗課程
		統整數學		2	0	0	0	0	1	高三實驗課程
		生活物理		3	0	0	1	1	1	高二實驗課程
		生活化學		3	0	0	1	1	0	高二實驗課程
		人與環境		2	0	0	0	0	1	高三實驗課程
		小計		16	2	2	3	3	3	3
選修	加深加廣選修	語文表達與傳播應用		2	0	0	0	0	(2)	2
		專題閱讀與研究		2	0	0	0	0	(2)	2
		英文聽講		2	0	0	0	0	(2)	2
		英文閱讀與寫作		2	0	0	0	0	(2)	2
		英文作文		2	0	0	0	0	2	(2)
		本土語文口語溝通與表達(客語文)		0	0	0	0	0	(2)	(2)
		本土語文口語溝通與表達(閩南語文)		0	0	0	0	0	(2)	(2)
		情境式臺灣手語		0	0	0	0	0	(2)	(2)
		數學甲		8	0	0	0	0	4	4
		力學一		2	0	0	2	(2)	0	0
		力學二與熱學		2	0	0	(2)	2	0	0
		電磁現象一		2	0	0	0	0	1	1
		波動、光及聲音		2	0	0	0	0	2	(2)
		電磁現象二與量子現象		2	0	0	0	0	(2)	2
		化學反應與平衡一		2	0	0	0	0	2	(2)
		化學反應與平衡二		2	0	0	0	0	(2)	2
		物質與能量		2	0	0	2	(2)	0	0
		有機化學與應用科技		2	0	0	0	0	1	1
		物質構造與反應速率		2	0	0	(2)	2	0	0
		細胞與遺傳		2	0	0	0	0	2	(2)
		動物體的構造與功能		2	0	0	(2)	2	0	0
		生命的起源與植物體的構造與功能		2	0	0	2	(2)	0	0
		生態、演化及生物多樣性		2	0	0	0	0	(2)	2
		地質與環境		2	0	0	0	0	2	(2)

多元選修	大氣海洋與天文	2	0	0	0	0	(2)	2	
	小計	50	0	0	6	6	16	22	
	日語	(4)	(2)	(2)					
	韓語	(4)	(2)	(2)					
	英文繪本選讀	(4)	(2)	(2)					
	經典小說選讀	(4)	(2)	(2)					
	閱讀經濟學	(4)	(2)	(2)					
	自然探索	(4)	(2)	(2)					
	傳播媒體好好讀	(4)	(2)	(2)					
	心理學的生活應用	(4)	(2)	(2)					
	科技藝術	(4)	(2)	(2)					
	採訪與編輯實務	(2)					(1)	(1)	
	西班牙語	(2)					(1)	(1)	
	新聞英文	(2)					(1)	(1)	
	法語	(2)					(1)	(1)	
	程式語言	(2)					(1)	(1)	
	陶藝生活	(2)					(1)	(1)	
	音樂心理學	(2)					(1)	(1)	
	防身術	(2)					(1)	(1)	
	肌力體能訓練與體態雕塑	(2)					(1)	(1)	
	小計	0	0	0	0	0	0	0	
	選修學分數小計	50	0	0	6	6	16	22	
	校訂必修及選修學分數總計	52	0	0	6	8	16	22	
	學生應修習學分總計	180	30	30	31	31	30	30	
	每週團體活動時間(節數)	18	2	2	3	3	3	3	
	每週彈性學習時間(節數)	12	2	2	2	2	2	2	
	團體及彈性總上課節數	28	4	4	5	5	5	5	
	每週總上課節數	210	35	35	35	35	35	35	

調整科目與學分數說明：(增減學科之原學分數用括號表示)

(一)減少學分數：高一多元選修課程 4 學分、高二校訂必修課程 2 學分、高三多元選修課程 2 學分、音樂 2 學分、美術 2 學分、家政 2 學分、新媒體藝術專題製作 2 學分，合計共 16 學分。

(二)新增學分數：數學演習 2 學分、程式設計初探 2 學分、數學解析 2 學分、統整數學 2 學分、生活物理 3 學分、生活化學 3 學分、人與環境 2 學分，合計共 16 學分。新增學分數之課程內容、每週課程時數、授課時間及相關配合之課程活動，請詳參計畫書附件三各學科教學計畫內容(P. 23-P. 41)。

玖、步驟

一、數理實驗班除重視一般課程的教學外，實驗課程亦是實驗班重要學習內容，其所實驗課程應依時程配合學校其他重點工作辦理。114 學年度各月份工作要項，詳述如下：

二、計畫擬訂

- (一)成立「數理實驗班課程規劃小組」，成員包含：教務主任、實驗研究組長、各領域學科代表(國文領域、英文領域、數學領域、自然領域各科目代表、社會領域、藝能領域)，共計11人，並依據教育部頒「高級中學課程綱要」規劃辦理，擬定與研討實驗班課程規劃。課程規劃小組決議結果，提送數理實驗班教育發展委員會討論審查。
- (二)每學期開學前由教務處召開規劃小組會議，訂定學期教育實驗課程內容及實施方式。

三、計畫執行

學生甄選與編班依本校「數理實驗班」設置辦法，甄選出32人集中成班，並依下圖所列之計畫期程實施。

工作項目	113 學年度 上學期					113 學年度 下學期							114 學年度 上學期					114 學年度 下學期							
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
專家諮詢																									
研擬規劃數理實驗班課程																									
啟動實驗班教育發展委員會																									
持續研擬及修正課程計畫																									
申請計畫審查與修正																									
實驗計畫執行與檢討																									
訂定招生計畫及宣導																									
審查數理實驗班學生資格																									
聘任數理實驗班教師																									
數理實驗班前置準備																									
定期評量、特色活動、講座																									
數理實驗班輔導機制																									
數理實驗班成果檢核及評鑑																									
提出研究報告																									

四、計畫考核

每學期末由學校辦理自我評鑑，參加對象包含計畫研究人員、實驗班任課老師及學生，針對計畫執行情形、教學成效、學生適性學習與輔導及親職與親子互動情形，由教務處召開「數理實驗班課程規劃小組」會議，檢討該學期實施成效，並據以規劃下學期辦理方式。

壹拾、經費需求

- 一、學校申請由政府補助之相關競爭型計畫(高中優質化計畫、新北市在地就學大聯盟計畫、新北市學科能力精進計畫、教育部高級中等學校與大專校院協作共好計畫)及學校預算經費共同支應。
- 二、另由學校自籌申請學校家長會補助經費協助支應。
- 三、114 至 116 學年度三年經費概算表如下表：

壹拾壹、預期成效

- 一、藉由實驗課程的學習，培養學生具備科學態度與精神，並培育學生科學思考、科學論證及問題解決的素養與能力。
- 二、建立外部資源的合作機制，經由校內外多元的學習管道，拓展學生學習領域及視野，並深化數理科學課程的學習。
- 三、促進學校教師專業社群的發展，落實教師課程共備與分享，透過實驗課程規劃發展特色，提升教師數理教學品質。
- 四、啟發學生數理與自然學科學習興趣，發展有效數理課程教學模式，每學年至少2次分組專題報告課程，透過課程參與及實作，促其適性發展。
- 五、發展學校創新特色課程，每學年辦理至少2場科學講座、1場策略聯盟大學參訪、1場學術單位參訪，有效提升數理學習品質，並分享課程成果。
- 六、有助提升學生選讀大學數理及自然科系之意願，接續高等教育學術研究發展，每年輔導30%數理班學生就讀國立大學數理相關學系，厚植國家數理及自然科學人力資源。
- 七、有效強化社區高中競爭力，大幅提升學區學生在地就學意願，並能吸引鄰近縣市地區學校優秀畢業學生就讀本校，預計招收國中教育會考成績3A⁺⁺以上學生人數達總招收名額5%。

壹拾貳、終止實驗後之處理

一、個別學生退出實驗教育課程

本校實驗班學生在家長及導師認可下，經數理實驗班教育發展委員會同意中止參加實驗課程，為使學生能融入非實驗課程學習，由數理實驗班教育發展委員會轉介本校輔導處主導與協助，由輔導主任負責安排高中專任輔導教師針對所有轉出學生進行個別諮商及心理輔導，並與重新編入班級之導師及任課教師溝通輔導方式，建立檔案做定期追蹤。

二、學校中止實驗教育課程

學校所提實驗課程，學生無意願參與或辦理成效不佳時，學校將自下學年起不再辦理實驗班甄選，中止實驗教育課程。已辦理之實驗班辦理至該班學生畢業為止。

壹拾參、自我評鑑方式

於每學年末由學校辦理自我評鑑並填寫自我評鑑表(如附件四)。評鑑項目分為：行政配合情形、實驗班編成、教師人力資源、課程與教學、教學資源、輔導機制、親師生互動、實驗班特色及檢討與建議，以上九個面向進行評鑑。問卷量表主要由行政代表、教師代表及家長代表填寫，學生則由班級教師及輔導老師依據平時及期末的輔導紀錄與量表填寫。

學生學習成效評估為檢視班數理實驗班學生課程學習內容及成效之實用性，規劃該班學生於三年內必須達成下列至少一項檢核指標，專題課程教師亦能由檢核指標觀察評估課程設計的實用性和妥適度，即時進行修正與檢討。檢核指標如下：1、參加校外科學人才培育相關計畫或競賽。2、通過校內外數理學科能力測驗或競賽。3、完成數理科學類專題報告或小論文一篇，並經由教師審閱核可。以了解並評估學生在數理實驗班之學習歷程及成效與檢討。

彙整相關的質性與量化資料，於學年末之數理實驗班教育發展委員會提出，提供給委員進行評鑑結果的省思與研究，作為未來精進本校數理實驗班的修正建議。

附件一

新北市立竹圍高級中學數理實驗班學生甄選辦法

一、依據：本校「數理實驗班」實驗計畫辦理。

二、目的：

- (一)加強學校數理科學教育，提供適性學習環境，啟發學生興趣潛能。
- (二)引導學生數理學習性向，培育學生科學素養，提升學校研究動能。
- (三)發展學校本位特色課程，落實學校本位管理，增進數理教學品質。

三、實施對象：當年度入學之高一新生暨高一升高二學生。

四、招收名額：

- (一)新生入學申請：預計招收一班 32 名，男女兼收。
- (二)高二轉入申請：當年度高一數理實驗班申請轉出學生之缺額。

五、申請資格：

- (一)當年度經新北市優先免試入學或基北區免試入學錄取本校之高一新生。
- (二)未編入數理實驗班之高一升高二學生。

六、申請方式：

(一)高一新生

當年度各階段入學管道錄取報到時轉發申請書，經家長簽名同意後，繳至本校教務處註冊組(申請期限另公告之)，逾期未交者，視同放棄申請。

(二)高二轉入

當年度轉出作業辦理完成後公告缺額，欲申請轉入者，於申請期限內(另行公告)至教務處註冊組索取申請表，填表且經家長、導師簽章後繳至註冊組完成申請手續，逾時不再受理。

七、錄取原則：

(一)高一新生

依當年度國中教育會考加權總積分排序擇優錄取至滿額為止，加權總積分計算方式為：數學 $\times 2$ +自然 $\times 2$ +國文+英文。若加權總積分相同時，則依數學、自然、英文、國文三等級加標示積分之順序進行比序。申請本校數理實驗班的學生，需填寫「學術性向測驗」，入班後作為分組教學及未來學習地圖規劃的重要依據。

(二)高二轉入

採計高一上學期 3 次及下學期第 1、2 次共 5 次段考數學、物理、化學、生物、地球科學、英文等 6 科成績。以各科平均分數加權後之總分作為排序依據，擇優錄取至滿額為止。若加權後總分相同時，則依數學、物理、化學、生物、地球科學、英文等原始平均分數高低進行比序。

八、注意事項：

- (一)高一下學期進行選組及轉出申請作業，並依高一上、下學期五次段考數學、物理、化學、生物、地球科學、英文等 6 科成績加權平均為篩選依據，擇優錄取至滿額為止。
- (二)高二升高三學生除申請轉組因素外，將視情況辦理轉入轉出作業。
- (三)本實驗課程學生之遴選方式、錄取名單、轉入、轉出標準及程序，由本校數理實驗班教育發展委員會共同決議。
- (四)本實驗班除部定課程及實驗課程之外，高中三年均開設第八節課後輔導，開設內容包含課業充實增廣、自主學習專題研討等內容。

九、本辦法經本校數理實驗班教育發展委員會審查通過，呈校長核定後實施，修訂時亦同。

新北市立竹圍高級中學_____學年度數理實驗班

新生入班申請家長同意書

茲同意本人子弟_____參加學校_____學年度「數理實驗班」新生入班申請，錄取後由學校編入「數理實驗班」就讀。

此致

新北市立竹圍高級中學

學生簽章：_____

家長簽章：_____

中 華 民 國

年

月

日

附件二

竹圍高中數理實驗班轉出暨轉入輔導辦法

111 年 3 月 31 日經數理實驗班教育發展委員會通過

- 一、新北市立竹圍高級中學數理實驗班為辦理學生轉出暨轉入作業，依據教育部頒布「高級中等學校辦理實驗教育辦法」之規定，及「新北市立竹圍高級中學數理實驗班甄選辦法」，特訂定本辦法。
- 二、本辦法所稱「轉出」係指高一升高二或高二升高三時，原在數理實驗班學生因其志趣性向選擇，由該班轉換至其他普通班的班級。「轉入」係指高一升高二學生透過申請，並經學校行政作業及審查流程後進入數理實驗班就讀。
- 三、本辦法之轉出適用於高一升高二及高二升高三階段，轉入適用於高一升高二階段，以符合學生依其個人志趣性向與生涯規劃，選讀實驗課程之需求，並確定其學習志向。
- 四、學生申請轉出及轉入前，應經由輔導處的學生輔導，並提供相關參考資料。在規定期限內，填具申請表件向教務處提出申請。轉出及轉入申請應經家長切結、導師及輔導教師核可後，始得辦理；合於規定之申請者，經數理實驗班教育發展委員會核准後，由教務處編入數理實驗班就讀。
- 五、轉出申請
 - (一) 適用對象為本校高一升高二及高二升高三數理實驗班學生。
 - (二) 辦理時間為每學年下學期第二次段考後辦理轉出申請，教務處註冊組於本校數理實驗班教育發展委員會中，提出高一升高二學生學業成績表現情形。由相關行政單位提出品行不佳、及學業成績未達全年級前百分之 50%之學生，另志趣不合的學生則經輔導轉出。
 - (三) 自高二起課程分為人文社會群、數理工程群及生命農醫群學程供學生選讀，轉出學生得依其興趣、性向選擇適合組別，填寫「選組申請表」，由教務處註冊組依辦法編入適切班別。
 - (四) 高二升高三學生由學生依志趣及性向，經輔導機制，為志趣不合的學生輔導轉出。
- 六、轉入申請
 - (一) 適用對象為就讀本校高一升高二全體普通班學生。
 - (二) 辦理時間為每學年下學期，轉出申請截止後。若有缺額，學生得依教務處註冊組公告時程申請轉入，轉入後不得再提出轉出至同一類群。
 - (三) 申請轉入之學生依照學業成績，採計高一上學期 3 次及下學期第 1、2 次共 5 次段考數學、物理、化學、生物、地球科學、英文等 6 科成績，以各科平均分數加權後之總分作為排序依據，擇優錄取至滿額為止。若加權後總分相同時，則依數學、物理、化學、生物、地球科學、英文等原始平均分數高低進行比序。
 - (四) 高一前五次段考數學、物理、化學、生物、地球科學、英文 6 科成績總分在全年級前百分之四十擇優申請進入該班就讀。
 - (五) 當年度轉出作業辦理完成後公告缺額，欲申請轉入者，於申請期限內(另行公告)至教務處註冊組索取申請表，填表且經家長、導師簽章後繳至註冊組完成申請手續，逾時不再受理。
 - (六) 學生申請轉入前，應先經輔導教師、導師諮詢及個別輔導，並確認個人志趣符合數理實驗班學習與規劃。經數理實驗班教育發展委員會通過，陳校長核定後編入數理實驗班就讀。
- 七、本辦法經校長核准後於 111 學年度起實施，修正時亦同。

附件三

新北市立竹圍高級中學數理實驗班教學計畫

班級：數理實驗班

科目：數學演習(一)

學分數		2學分	
課程目標		一、協助學生運用其智慧，發揮潛能。 二、培養學生自動學習的能力，俾能終生學習。 三、配合學生學習需求，提供彈性化的課程及教材教法。 四、學習利用電腦軟體，解決生活中的統計問題。 五、提供學生有挑戰性的學習內容，並能與同儕相互切磋學習。 六、結合教育及學術機構，運用社會資源，提供各種充實管道。 七、協助學生能夠有獨立思考的能力，找尋正確的人生目標。	
教學方法		■講述法；■分組討論；■專題報告；■實際操作；■影片欣賞； ■其他：辦專題講座，請專家學者蒞校分享。	
教學設備		■電視機、錄放影機等；■電腦；■投影機； <input type="checkbox"/> 其他：	
評量方式		1、分組報告(上台報告及紙本)20% 2、作業成績 20% 3、學業成績測驗 50% 4、電腦操作評量(利用 geogebra 軟體或其他繪圖軟體..等)10% 5、校外競賽表現酌以加分	
課程大綱		※未填寫以下課程大綱者，請檢附教師自行設計之教學大綱或每週授課講義	
課程大綱摘要表	週次	課程主題	教學內容
	1	實數、絕對值	1. 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（ $\sqrt{2}$ 為無理數的證明），科學記號數字的運算。 2. 絕對值方程式與不等式。 延伸進階：介紹皮亞諾的自然數五公設、戴德金分割，認識定理的敘述與證明。
	2	指數、數值計算的誤差	1. 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。 2. 認識計算機的有限性，可察覺誤差的發生並做適當有效位數的取捨。 延伸進階：研究思考絕對值函數的圖形。
	3	式的運算	1. 三次乘法公式，根式與分式的運算。 2. 學習活動：介紹 Geogebra，於電腦教室利用 Geogebra 畫出函數圖形。

4	學習活動: (素養題研究) 影印紙長與寬的比值 研究比值的固定關係	學習目標 1. 能由生活情境辨認相似形的比例關係，並決定其比例。 2. 能利用比例關係計算各種標準影印紙的長寬。 3. 能同時以徒手計算與利用計算機得出答案。 4. 能解釋答案的合理性。 <table><tr><td>紙張</td><td>ISO216 長寬 (尺寸單位：毫米)</td></tr><tr><td>A2</td><td>594×420</td></tr><tr><td>A3</td><td>420×297</td></tr><tr><td>A4</td><td>297×210</td></tr><tr><td>A5</td><td>210×148</td></tr></table>	紙張	ISO216 長寬 (尺寸單位：毫米)	A2	594×420	A3	420×297	A4	297×210	A5	210×148				
紙張	ISO216 長寬 (尺寸單位：毫米)															
A2	594×420															
A3	420×297															
A4	297×210															
A5	210×148															
5	專題 古希臘三大作圖問題	檢視三大幾何作圖問題：在給定單位長度 1 之後， (1) 倍立方問題：即求作 $\sqrt[3]{2}$ 的問題。但 $\sqrt[3]{2}$ 對於有理數系為三次代數數，所以無法尺規作圖。 (2) 三等分任意角問題 (3) 化圓為方問題														
6	指數、常用對數	1. 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。 2. \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。 學習活動：利用 Geogebra 畫出指數函數圖形，介紹尤拉數 e 。														
7	數值計算的誤差	1. 認識計算機的有限性，可察覺誤差的發生並做適當有效位數的取捨。 2. 延伸進階：複利與金融投資，了解半衰期如何估計化石年代。														
8	學習活動: (素養題研究) 生活中聲音分貝的數據瞭解與研究	學習目標 1. 能了解由生活情境所引發的對數問題：音量。 2. 能認知在音量情境下，對數尺度比一般尺度更為合適。 3. 能辨識日常生活中各種常見音源產生的音量。 4. 能理解分貝數的改變，如何對應到物理量的變化。 下表大致列出不同聲響的強度，單位是 μPa <table><tr><td>發射時的太空梭引擎</td><td>2000000000</td></tr><tr><td>全力發出最大聲響的交響樂團</td><td>2000000</td></tr><tr><td>柴油火車引擎</td><td>200000</td></tr><tr><td>兩人正常交談</td><td>20000</td></tr><tr><td>圖書館中與鄰座的悄悄話</td><td>2000</td></tr><tr><td>隔音的廣播播音室</td><td>200</td></tr><tr><td>人類耳朵能夠聽到最微弱的聲音 (聽閾)</td><td>20</td></tr></table>	發射時的太空梭引擎	2000000000	全力發出最大聲響的交響樂團	2000000	柴油火車引擎	200000	兩人正常交談	20000	圖書館中與鄰座的悄悄話	2000	隔音的廣播播音室	200	人類耳朵能夠聽到最微弱的聲音 (聽閾)	20
發射時的太空梭引擎	2000000000															
全力發出最大聲響的交響樂團	2000000															
柴油火車引擎	200000															
兩人正常交談	20000															
圖書館中與鄰座的悄悄話	2000															
隔音的廣播播音室	200															
人類耳朵能夠聽到最微弱的聲音 (聽閾)	20															
9	專題 指、對數的數學史	1. 實數指數的定義 2. 對數一定存在嗎？ 3. 指數函數模型 4. 對數發展的歷史														

10	多項式之除法原理、坐標圖形的對稱性	1. 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。 坐標平面上，對 x 軸，對 y 軸，對 $y=x$ 直線的對稱，對原點的對稱。								
11	一次與二次函數	1. 從方程式到 $f(x)$ 的形式轉換，一次函數圖形與 $y=mx$ 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 $y=ax^2$ 圖形的關係，情境中的應用問題。 2. 在課程脈絡中，認識 $f(x)$ 之函數符號的必要性與合理性，例如 $f(x)$ 與 $f(x-h)$ 、 $f(-x)$ 的圖形關係。閉區間內的二次函數情境應用。理解內插法的原理是分點公式。								
12	三次函數的圖形特徵	1. 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。 2. 認識一般三次函數皆為 $y=ax^3+px$ 之平移；用 $(x-h)$ 的多項式，探討函數圖形在 $x=h$ 附近所近似的一條直線。								
13	多項式不等式	1. 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。 2. 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。								
14	學習活動 BMI 值的運算與瞭解	學習目標 1. 能操作身體質量指數 BMI 的定義，了解其為易懂的簡單指標。 2. 能理解身體質量指數各範圍與分類所代表之意義。 3. 能利用理想的身體質量指數訂定個人理想的體重範圍。 4. 能指出身體質量指數對於不同物種的適用性。 <table><tr><td>過輕</td><td>BMI < 18.5</td></tr><tr><td>正常</td><td>18.5 ≤ BMI < 24</td></tr><tr><td>超重</td><td>24 ≤ BMI < 27</td></tr><tr><td>肥胖</td><td>BMI ≥ 27</td></tr></table>	過輕	BMI < 18.5	正常	18.5 ≤ BMI < 24	超重	24 ≤ BMI < 27	肥胖	BMI ≥ 27
過輕	BMI < 18.5									
正常	18.5 ≤ BMI < 24									
超重	24 ≤ BMI < 27									
肥胖	BMI ≥ 27									
15	直線方程式	1. 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。 2. 點到直線的距離，平行線的距離、二元一次不等式。								
16	圓方程式、直線與圓	1. 圓的標準式。 2. 圓的切線，圓與直線關係的代數與幾何判定。								
17	專題 圓的補充延伸內容	1. 阿波羅尼斯圓 2. 圓冪定理與根軸 3. 解析幾何的誕生								
18	名題欣賞與演練	1. 提供深入有趣的數學問題，請學生去思考解題並與同學切磋討論，凝聚班級向心力及增進讀書風氣。 2. 舉辦班上數學科競賽，並公開表揚給予優秀者獎勵。								

班級：數理實驗班

科目：程式設計初探

學分數		2 學分	
課程目標		運 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。 運 t-V-2 能使用程式設計實現運算思維的解題方法。 運 c-V-3 能整合適當的資訊科技與他人合作完成專題製作。 運 p-IV-1 能選用適當的資訊科技組織思維，並進行有效的表達。 運 a-IV-3 能具備探索資訊科技之興趣，不受性別限制。	
教學方法		■講述法；■分組討論；■專題報告；■實際操作；■影片欣賞； ■其他：辦專題講座，請專家學者蒞校分享。	
教學設備		■電視機、錄放影機等；■電腦；■投影機； <input type="checkbox"/> 其他：	
評量方式		1. 平時成績 10% 2. 課堂小測驗 10% 3. 實作 70% 4. 上台說明報告 10%	
課程大綱		※未填寫以下課程大綱者，請檢附教師自行設計之教學大綱或每週授課講義	
課程大綱摘要表	週次	課程主題	教學內容
	1	課程簡介與分組	
	2	1-1 物聯網原理與介紹	1. 簡介何謂物聯網？ 2. 展示未來 2040 年的臺灣會是什麼樣的社會。 3 學生省思。
	3	1-3 開發環境介紹 1-4 模擬器體驗	1. 登入程式開發平台。 2. 撰寫 LED 三極共陰程式，測試開發版功能。
	4	2-3 LED 燈 2-4 呼吸燈	1. 安裝 LED 至開發版 2. 介紹杜邦線、麵包板等相關套件。 3. 複習變數概念。 4. 撰寫 LED 燈與呼吸燈的程式
	5	3-3 蜂鳴器 3-4 情境聲光	1. 實作蜂鳴器。 2. 將 LED 燈與蜂鳴器做結合。
	6	4-1 LED 點矩陣	1. 實作 LED 點矩陣。 2. 自由產出點矩陣圖像。 3. 實作跑馬燈。
	7	4-3 紅綠燈號誌	1. 利用 LED 點矩陣、LED 三極共陰、蜂鳴器實作交通號誌。
	8	4-3 紅綠燈號誌	1. 利用 LED 點矩陣、LED 三極共陰、蜂鳴器實作交通號誌。 2. 加入倒數計時與聲音告警功能。
	9	5-1 按鈕開關~5-3 搶答系統	1. 實作按鈕開關
	10	6-1 超音波感測器	1. 實作超音波感測器。 2. 加入蜂鳴器，模擬倒車雷達。
	11	6-4 電動開門	1. 實作伺服馬達。 2. 結合超音波感測器、蜂鳴器與伺服馬達，模擬停車場 電動開門。
	12	7-1 RFID	1. 介紹 RFID 的應用。 2. 實作 RFID 觀看悠遊卡卡號。
	13	7-1 RFID 磁扣感應門	1. 利用 RFID 搭配伺服馬達實作感應門模擬。

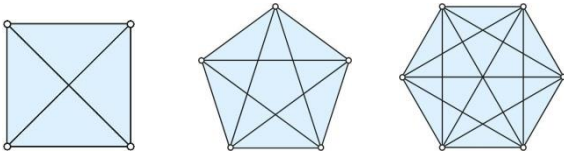
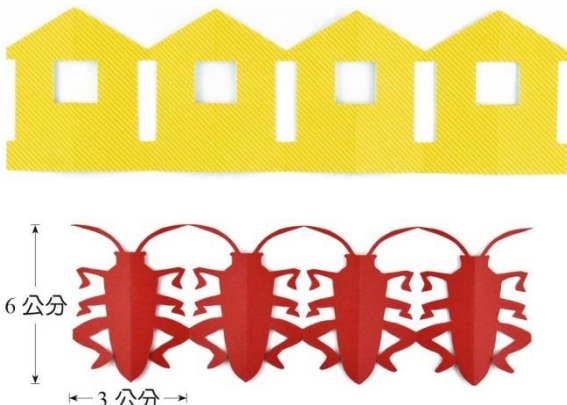
14	8-1 光敏電阻～ 8-3 雷射警報器	1. 實作光敏電阻。
15	9-1 人體紅外線感測器～ 9-4 感應燈	1. 實作人體紅外線感測器。 2. 實作紅外線感應燈。
16	10-1 土壤濕度感測器	1. 測試土壤濕度感測功能。 2. 於電腦上顯示濕度。
17	10-2 水泵	1. 實作水泵，並撰寫程式低於數值後抽水。
18	10-3 智慧植栽	1. 實作智慧植栽，自動澆水與回傳濕度數值。
19	11-1 溫濕度感測器～ 11-3 實作雲端溫 度計	1. 實作感測空間溫度與濕度，並將資料上傳雲端。
20	12-1 LCD 螢幕	1. 實作 LCD 螢幕。

班級：數理實驗班

科目：數學解析(三)

學分數		1 學分	
課程目標		一、培養學生建立嚴謹的邏輯化思考，加強思辯與溝通的能力。 二、引導學生瞭解數學的內容、意義及方法。 三、培養學生以數學思考問題、分析問題及解決問題的能力。 四、加強學生解題及計算的能力。	
教學方法		■講述法；■分組討論；■專題報告；■實際操作；■影片欣賞； ■其他：辦專題講座，請專家學者蒞校分享。	
教學設備		■電視機、錄放影機等；■電腦；■投影機； <input type="checkbox"/> 其他：	
評量方式		1、分組報告(上台報告及紙本)20% 2、作業成績 20% 3、學業成績測驗 50% 4、電腦統計軟體的操作評量(利用 GeoGebra 軟體或 GSP 軟體..等)10% 5、校外競賽表現酌以加分	
課程大綱		※未填寫以下課程大綱者，請檢附教師自行設計之教學大綱或每週授課講義	
課程大綱摘要表	週次	課程主題	教學內容
	1	弧度量	1. 一弧度量的定義。 2. 弧長與扇形面積。 3. 使用徑度的理由。 計算機的 rad 鍵。
	2	三角的和差角公式	1. 正弦與餘弦的和差角、倍角與半角公式。 三倍角公式&三倍角幾何圖形
	3	三角函數的圖形	1. sin, cos, tan 函數的圖形、定義域、值域、週期性質、圖形的對稱、平移與伸縮。 2. 週期現象的數學模型。 弧度的意義與應用，如何制立三角函數值表。
	4	正餘弦的疊合	同頻波疊合後的頻率、振幅。
	5	學習活動	埃拉托斯特尼推算，推算地球的圓周有多長？地球的半徑有多長？ 學習目標 1. 理解並欣賞古代計算地球半徑的方法。 2. 以現在數學記號解釋古代公式。 3. 驗證答案的合理性。 4. 聯想其他測量地球半徑的方式。
	6	專題研究	1. 使用徑度量的理由 2. 同週期正餘弦函數的疊合 傅立葉級數與現代分析學的發展
	7	對數律	1. 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。 對數方程式、不等式。

	8	指數與對數函數	<p>1. 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。</p> <p>2. 利用 Geogebra 畫出對數函數圖形，並觀察對數函數圖形及指數函數圖形的關係。</p> <p>複利與金融投資，了解半衰期如何估計化石年代。</p>
	9	學習活動	<p>設電腦中儲存著七個由小到大排列的數字，1, 2, 3, 4, 5, 6, 7。現在使用者要搜尋某個數字 a 是不是出現在這群數字中。</p> <p>學習目標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 認識以計算機或電腦取代人腦進行大量重複運算的實用性。 2. 區分指數成長模型的增長速度。 3. 進行最糟情況的複雜度分析。 <p>演算法一：由小而大將 a 和電腦中儲存的數逐一比較。</p> <p>演算法二：每一次都和剩下數的中間位置做比較。若較 大，則取右半，若較小，則取左半，依此類推。</p> <p>判斷演算法好壞的標準之一是在最糟狀況時操作次數愈少愈好。</p>
	10	專題研究	<p>1. 由微積分的觀點來定義對數與指數函數</p> <p>2. 指數函數與對數函數圖形的交點數</p> <p>對數值的計算</p>
	11	平面向量	<p>1. 平面向量幾何表示法、坐標表示法、係數積、線性組合。</p> <p>2. 方向向量、法向量、平面方程式。</p> <p>向量於電腦軟體上的應用。</p>
	12	三角不等式	向量的長度，三角不等式。
	13	平面向量的運算	<p>1. 正射影與內積。</p> <p>2. 面積與行列式、二階行列式的性質與應用。</p> <p>3. 兩向量的平行與垂直判定，兩向量的夾角。</p> <p>柯西不等式。</p>
	14	二元一次方程組的矩陣表達	<p>1. 定義方陣符號及其乘以向量的線性組合意涵。</p> <p>克拉瑪公式，方程組唯一解、無窮多組解、無解的情況，與幾何意義。</p>

	15	學習活動	<p>向量加法棋：</p> <p>甲、乙兩人輪流選一個邊讓它變成有向邊，成為一個向量。如果最後六個向量的總和是水平向量或零向量則甲勝，否則乙勝。</p>  <p>學習目標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟練向量的組合。 2. 分析賽局中的必勝或必不敗策略。 3. 認識基本賽局理論。
	16	專題研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正交基底與格蘭—施密特正交化方法： 2. 行列式的定義 3. 中國對線性方程組的研究 <ol style="list-style-type: none"> (1) 漢代之前：九章算術 (2) 隋唐時代：算經十書 <p>宋元時代：四元玉鑒</p>
	17	學習活動	<p>連續剪紙花樣</p> 
	18	學習活動	<p>人臉辨識：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 體驗平面向量和內積在其中的運用。 <p>在實際應用上，為了提高正確的辨識率，工程師會發揮創意，作各種改良與微調。如何擷取特徵點？如何設計出更好的特徵值函數？</p>

學分數		1 學分	
課程目標		一、培養學生建立嚴謹的邏輯化思考，加強思辯與溝通的能力。 二、引導學生瞭解數學的內容、意義及方法。 三、培養學生以數學思考問題、分析問題及解決問題的能力。 四、加強學生解題及計算的能力。	
教學方法		■講述法；■分組討論；■專題報告；■實際操作；■影片欣賞； ■其他：辦專題講座，請專家學者蒞校分享。	
教學設備		■電視機、錄放影機等；■電腦；■投影機； <input type="checkbox"/> 其他：	
評量方式		1、分組報告(上台報告及紙本)20% 2、作業成績 20% 3、學業成績測驗 50% 4、電腦統計軟體的操作評量(利用 GeoGebra 軟體或 GSP 軟體..等)10% 5、校外競賽表現酌以加分	
課程大綱		※未填寫以下課程大綱者，請檢附教師自行設計之教學大綱或每週授課講義	
課程大綱摘要表	週次	課程主題	教學內容
	1	空間概念	1. 空間的基本性質，空間中兩直線、兩平面、直線與平面的位置關係。 2. 三垂線定理與生活中的應用。 空間中的正多面體、尤拉公式、空間中的畢氏定理。
	2	空間坐標系	1. 空間座標系、空間中兩點的距離。 2. 空間向量表示、空間中向量的加法減法及係數機的幾何意義與座標表示法。 3. 點到坐標軸或坐標平面的投影與對稱點。 三點共線與分點公式的應用與理解、方向餘弦。
	3	空間向量	1. 坐標空間中的向量係數積與加減，線性組合。 2. 向量內積定義、幾何意義與座標表示。 3. 利用內積計算兩向量的夾角、兩向量平行與垂直的判定及其應用。 4. 正射影的意義及其應用。 5. 柯西不等式。 6. 向量外積的定義與說明。利用外積求空間中平行四邊形與三角形面積。 三階行列式的定義、運算性質、應用。
	4	三階行列式	三向量決定的平行六面體體積、三向量決定的四面體體積。
	5	學習活動	動手做正四面體和正八面體。 學習目標 1. 理解並欣賞正多面體。 2. 利用摺紙實作正多面體。 3. 熟悉空間概念的主題。
	6	專題研究	1. 向量外積的數學定義 2. 向量外積的一些公式 抽象向量空間概念的演進

	7	平面方程式	1. 平面的法向量與標準式。 兩平面的夾角、點到平面的距離、兩平行平面之距離及應用。
	8	空間中的直線方程式	1. 空間中直線的參數式與比例式、兩面式。 2. 利用參數式求點到直線、平面的距離。 3. 介紹平面與平面的關係、直線與直線的關係、平面與直線的關係和方程式如何判定。 4. 空間中點到直線距離、兩平行直線的距離。 歪斜線公垂線的作法與歪斜線的距離
	9	學習活動	課程與問題： 木匠在施工前常常要進行估算，應客戶的要求，成品是一根總高度為 10 公尺的聖火臺。底面的每一邊都是 1 公尺，但在離地 9 公尺處要做出向外擴散的形狀，使得增加的板子拼合後，板子與柱子夾 135° ，且總高度增加 1 公尺。木匠想知道到底每一塊板子要怎麼裁，才會拼得剛剛好。 學習目標 1. 熟練空間平面與直線的幾何及代數操作。 2. 欣賞古代工匠技術。 3. 聯想其他可能的工藝技巧。
	10	專題研究	1. 空間中的正多面體 2. 空間中一點至直線的距離公式 線性方程組與行列式的歷史
	11	主觀機率與客觀機率	1. 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。
	12	條件機率	1. 條件機率的意涵及其應用。 獨立事件、互斥事件及其應用。
	13	貝氏定理	1. 條件機率的乘法公式。 2. 集合的分割、貝氏定理生活實例的應用。 3. 二維交叉統計表之卡方獨立性檢定。 找到理想情人的機率探討。
	14	專題研究	1. 公設化的機率論 2. 貝氏統計 (Bayesian statistics) 3. 機率論的公理化 4. 20 世紀以前的機率論 5. 公理化的需要與準備 柯莫果洛夫機率論的公理化

	15	二元一次方程組的矩陣表達 三元一次聯立方程式 矩陣的運算	<ol style="list-style-type: none"> 1. 定義方陣符號及其乘以向量的線性組合意涵，克拉瑪公式，方程組唯一解、無窮多組解、無解的情況。 2. 以消去法求解，三平面的幾何關係判定、改以方陣表達。用電腦求解多元一次方程組的觀念與示範。 3. 矩陣的定義，矩陣的係數積與加減運算，矩陣相乘，反方陣。將矩陣視為資料表，用電腦做矩陣運算的觀念與示範。 4. 介紹特徵多項式。 <p>利用 excel 進行矩陣的運算。</p>
	16	矩陣的應用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平面上線性變換的意義及其矩陣表示法。 2. 鏡射、旋轉、伸縮與推移變換的意義及其矩陣表示法。 <p>連結矩陣乘法與合成變換</p>
	17	學習活動	<p>課程與問題：光學原理所對應的基本矩陣變換</p> <p>人類的眼睛、相機的鏡頭、望遠鏡的鏡片等等都可以用雙凸鏡片來模擬，光線從一邊進入，經過折射後改變方向到另一端。在這個學習活動中，我們來體會二階線性變換在幾何光學中的重要。要分析一開始進入的光線位置（以 $\begin{bmatrix} x \\ m \end{bmatrix}$ 表示）經折射後，與結果位置（以 $\begin{bmatrix} y \\ n \end{bmatrix}$ 表示）的關係，即 $\begin{bmatrix} x \\ m \end{bmatrix} \xrightarrow{A} \begin{bmatrix} y \\ n \end{bmatrix}$</p> <p>學習目標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解矩陣與線性變換的作用。 2. 連結矩陣乘法與合成變換。 3. 設計光學原理所對應的基本矩陣變換。
	18	專題研究	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行列式中行列互換，其值相等。 2. 馬可夫鏈 (Markov chain) 原理。 <p>矩陣的引入。</p>

班級：數理實驗班

科目：統整數學(五)(六)

學分數		2 學分	
課程目標		一、協助學生運用其智慧，發揮潛能。 二、培養學生自動學習的能力，俾能終生學習。 三、配合學生學習需求，提供彈性化的課程及教材教法。 四、學習利用電腦軟體，解決生活中的統計問題。 五、提供學生有挑戰性的學習內容，並能與同儕相互切磋學習。 六、結合教育及學術機構，運用社會資源，提供各種充實管道。 七、協助學生能夠有獨立思考的能力，找尋正確的人生目標。	
教學方法		■講述法；■分組討論；■專題報告；■實際操作；■影片欣賞； ■其他：辦專題講座，請專家學者蒞校分享。	
教學設備		■電視機、錄放影機等；■電腦；■投影機； <input type="checkbox"/> 其他：	
評量方式		1、分組報告(上台報告及紙本)20% 2、作業成績 20% 3、學業成績測驗 50% 4、電腦軟體的操作評量(利用 Office Execl、GeoGebra 等軟體)10% 5、校外競賽表現酌以加分	
課程大綱		※未填寫以下課程大綱者，請檢附教師自行設計之教學大綱或每週授課講義	
課程大綱摘要表	週次	課程主題	教學內容
	1	數列的極限	一、課程內容：數列極限的意義，無窮數列的收斂與發散，夾擠定理。 二、延伸進階：實數完備性、單調收斂定理。 三、分組課程：證明圓面積為 πr^2 。
	2	級數及其極限	一、課程內容：調和級數、p-級數、裂向級數…等特殊級數，計算無窮等比級數。 二、延伸進階：p-series test、Comparison test、Quotient test、Ratio Test、Root Test。 三、分組課程：分組討論循環小數與素數。
	3	函數的極限	一、課程內容：函數極限意義，函數極限四則運算的瞭解與操作，連續函數的意義，中間值定理。 二、延伸進階：羅爾定理、均值定理。
	4	微分	一、課程內容：導數的定義、微分公式、多項式的切線、導數在運動學上的應用。 二、延伸進階：Chain Rule、三角函數的微分、Partial Differentiation、L'Hôpital's Rule。
	5	函數性質的判定	一、課程內容：函數圖形遞增遞減的判定、函數圖形凹向的判定、反曲點的意義、極值問題。 二、延伸進階：可微必連續。
	6	積分	一、課程內容：介紹上黎曼和與下黎曼和、微積分基本定理、定積分與不定積分的運算。 二、延伸進階：Integration by parts、三角函數的積分。

	7	積分的應用	<p>一、課程內容：以定積分計算函數圖形所圍成的面積、以定積分計算立體體積與旋轉體體積、積分在運動學上的應用。</p> <p>二、分組課程：圓盤法與圓柱殼法、<i>Pappus' Ancient Theorem</i>、線積分。</p>
	8	拋物線	<p>一、拋物線的幾何定義及其圖形。</p> <p>二、標準式與圖形間的關係。</p> <p>三、平移後方程式與圖形間的關係。</p> <p>四、拋物線與直線關係判別。</p>
	9	橢圓	<p>一、拋橢圓的幾何定義及其圖形。</p> <p>二、標準式與圖形間的關係。</p> <p>三、平移後方程式與圖形間的關係。</p> <p>四、橢圓與直線關係判別。</p>
	10	雙曲線	<p>一、雙曲線的幾何定義及其圖形。</p> <p>二、雙曲線與直線關係判別。</p> <p>三、理解共軛雙曲線、等軸雙曲線的概念。</p> <p>四、平移後方程式與圖形間的關係。</p>
	11	圓錐曲線的光學性質	<p>一、入射角與反射角</p> <p>二、圓錐曲線的光學性質</p> <p>三、光學性質在日常生命教育中的應用</p>
	12	複數的極式與幾何意義	<p>一、課程內容：複數的絕對值、輻角、主輻角的概念，棣美弗定理，複數的n次方根。</p> <p>二、延伸進階：複數平面發展史，正弦函數圖形與圓周運動、水波及彈簧振動的關係。</p> <p>三、專題講座：三角學在地圖繪製上的應用。</p>
	13	抽樣與統計推論	<p>一、課程內容：普查與抽查的差異、二項分布與常態分布的關係、信賴區間與信心水準調查。</p> <p>二、延伸進階：標準誤及其與標準差的關係，大數法則與中央極限定理。</p>
	14	二項分布	<p>一、課程內容：事件獨立的意義、了解白努利試驗、重複試驗與二項試驗，及二項分布的由來與性質。</p> <p>二、延伸進階：介紹連續型變數與機率空間定義。</p> <p>三、分組課程：利用蒙地卡羅方法，搭配 Excel 程式，計算圓周率的近似值。</p>

班級：數理實驗班

科目：生活物理(一)

學分數		1 學分	
課程目標		一、培養學生注重物理概念的理解與應用， 二、透過邏輯思考的訓練，建立學生科學思考的基本方法與態度。 三、培養學生能就生活中化學相關事件，尋求證據導向及理性判斷的思考與觀點。 四、能介由數據自行繪製出關係圖表。	
教學方法		<input checked="" type="checkbox"/> 講述法； <input checked="" type="checkbox"/> 分組討論； <input type="checkbox"/> 專題報告； <input checked="" type="checkbox"/> 實際操作； <input checked="" type="checkbox"/> 影片欣賞； <input type="checkbox"/> 其他	
教學設備		<input checked="" type="checkbox"/> 電視機、錄放影機等； <input checked="" type="checkbox"/> 電腦； <input checked="" type="checkbox"/> 投影機； <input type="checkbox"/> 手提音響、CD； <input type="checkbox"/> 其他：	
評量方式		1. 上課表現 30% 2. 實驗報告 20% 3. 紙筆測驗 20% 4. 小論文 30% 5. 校外競賽表現酌以加分	
課程大綱		※未填寫以下課程大綱者，請檢附教師自行設計之教學大綱或每週授課講義	
課程大綱摘要表	週次	課程主題	教學內容
	1	預備週	上課方式說明、課程準備及分組
	2	直線運動學	泛科學：運動學科普文章導讀
	3	直線運動學	科普閱讀報告：議題探討
	4	直線運動學	速度變化：加速度實驗設計
	5	直線運動學	1. 函數圖形 2. 等加速度運動 3. 等加速度運動分析實驗
	6	直線運動學	1. 落體運動 2. 相對運動 3. 研究成果報告
	7	平面運動學	1. 平面運動例子 2. 運動獨立性
	8	參訪中研院	1. 科普講座 2. 活動及科學研究成果展示 3. 研究室參訪 4. 與學者對談
	9	平面運動學	泛科學：球類運動科普文章導讀
	10	平面運動學	科普閱讀報告：議題探討
	11	平面運動學	斜向拋射
	12	靜力學	1. 力與移動平衡 2. 力矩與轉動平衡 3. 實驗設計
	13	靜力學	實驗觀察與紀錄
	14	靜力學	實驗結果報告
	15	牛頓運動定律	泛科學：海洋物理學科普文章導讀
	16	參訪國立海洋科技博物館	1. 海洋環境的自然體認與人文關懷 2. 海洋物理學探究
	17	牛頓運動定律	牛頓運動定律實驗
	18	牛頓運動定律	1. 牛頓第三運動定律 2. 摩擦力
	19	牛頓運動定律應用	等速圓周運動
	20	牛頓運動定律應用	簡諧運動

班級：數理實驗班

科目：生活物理(二)

學分數	1 學分		
課程目標	一、培養學生注重物理概念的理解與應用， 二、透過邏輯思考的訓練，建立學生科學思考的基本方法與態度。 三、培養學生能就生活中物理事件，尋求證據及理性判斷的思考與觀點。 四、能介由數據自行繪製出關係圖表。 五、培養學生自行解決日常生活物理相關問題的能力。		
教學方法	<input checked="" type="checkbox"/> 講述法； <input checked="" type="checkbox"/> 分組討論； <input type="checkbox"/> 專題報告； <input checked="" type="checkbox"/> 實際操作； <input checked="" type="checkbox"/> 影片欣賞； <input type="checkbox"/> 其他：_____。		
教學設備	<input checked="" type="checkbox"/> 電視機、錄放影機等； <input checked="" type="checkbox"/> 電腦； <input checked="" type="checkbox"/> 投影機； <input type="checkbox"/> 手提音響、CD； <input type="checkbox"/> 其他：_____。		
評量方式	1. 上課表現 30% 2. 實驗報告 20% 3. 紙筆測驗 20% 4. 小論文 30% 5. 校外競賽表現酌以加分		
課程大綱	※未填寫以下課程大綱者，請檢附教師自行設計之教學大綱或每週授課講義		
課程大綱摘要表	週次	課程主題	教學內容
	1	動量守恆定律	Science 期刊論文導讀
	2	動量守恆定律	發現問題與實驗設計的方法
	3	動量守恆定律	動量守恆定律實驗設計實作
	4	動量守恆定律	成果報告與反思
	5	自然哲學與數學原理	Science 期刊論文導讀
	6	自然哲學與數學原理	重力場與重力加速度的關係
	7	自然哲學與數學原理	黑洞理論
	8	參訪大學物理系	1. 科普講座 2. 實驗室參訪 3. 研究室參訪 4. 與教授對談
	9	力學能守恆定律	Science 期刊論文導讀
	10	力學能守恆定律	功能定理與動能的物理史
	11	力學能守恆定律	力學能守恆實驗設計實作
	12	力學能守恆定律	力學能守恆實驗設計實作
	13	力學能守恆定律	力學能守恆實驗設計實作
	14	力學能守恆定律	理論應用與研究結果驗證
	15	力學能守恆定律	成果報告與分享
	16	參訪大學物理系	1. 科普講座 2. 實驗室參訪 3. 研究室參訪 4. 與教授對談
	17	碰撞與安全	彈性碰撞理論探討
	18	碰撞與安全	實例探討：車禍
	19	碰撞與安全	物理在生活安全上的應用
	20	碰撞與安全	總結與反思

班級：數理實驗班

科目：生活化學(一)

學分數	1 學分		
課程目標	一、培養學生注重化學概念的理解與應用，能進行數據圖表的轉化。 二、透過邏輯思考的訓練，建立學生科學思考的基本方法與態度。 三、培養學生能就生活中化學相關事件，尋求證據導向及理性判斷的思考與觀點。		
教學方法	<input checked="" type="checkbox"/> 講述法； <input checked="" type="checkbox"/> 分組討論； <input type="checkbox"/> 專題報告； <input checked="" type="checkbox"/> 實際操作； <input checked="" type="checkbox"/> 影片欣賞； <input type="checkbox"/> 其他：		
教學設備	<input checked="" type="checkbox"/> 電視機、錄放影機等； <input checked="" type="checkbox"/> 電腦； <input checked="" type="checkbox"/> 投影機； <input type="checkbox"/> 手提音響、CD； <input type="checkbox"/> 其他：		
評量方式	1. 上課表現 30% 2. 實驗報告 20% 3. 紙筆測驗 20% 4. 小論文 30% 5. 校外競賽表現酌以加分		
課程大綱	※未填寫以下課程大綱者，請檢附教師自行設計之教學大綱或每週授課講義		
課程大綱摘要表	週次	課程主題	教學內容
	1	預備週	上課方式說明、課程準備及分組
	2	化學實驗安全	1. 化學實驗安全守則 2. 化學實驗網站導覽
	3	化學實驗安全	1. 藥品安全：常用化學藥品物性及化性 2. 藥品安全：化學藥品檢索
	4	化學實驗安全	1. 化學廢棄物的處理原則與方法 2. 綠色化學的十二項原則
	5	基本實驗操作	1. 認識常用實驗器材 2. 各類實驗器材的分類與使用須知
	6	基本實驗操作	1. 學習配置藥品的方法 2. 學習溶液的取用、混合、稀釋
	7	基本實驗操作	介紹實驗室常用儀器使用方法
	8	實驗報告寫作	1. 學習撰寫實驗預習報告 2. 學習撰寫實驗結果報告
	9	實驗原理介紹	離子沉澱反應
	10	實驗原理介紹	酸鹼中和反應
	11	實驗原理介紹	氧化還原反應
	12	課程複習	課程複習
	13	參訪中研院	1. 科普講座 2. 活動及科學研究成果展示 3. 研究室參訪 4. 與學者對談
	14	參訪中研院	參訪心得—分組上台報告
	15	實驗原理介紹	有機化學定性分析
	16	基礎定性分析	彩色化學：酸鹼指示劑、紫色高麗菜應用
	17	基礎定量分析	酸鹼中和：食用醋含量測定
	18	基礎定量分析	氧化還原：樣品中維他命 C 含量測定
	19	學生成果發表	分組上台報告實驗成果及數據
	20	學生成果發表	分組上台報告實驗成果及數據

班級：數理實驗班

科目：生活化學(二)

學分數	1學分		
課程目標	一、培養學生注重化學概念的理解與應用，能進行數據圖表的轉化。 二、透過邏輯思考的訓練，建立學生科學思考的基本方法與態度。 三、培養學生能就生活中化學相關事件，尋求證據導向及理性判斷的思考與觀點。		
教學方法	<input checked="" type="checkbox"/> 講述法； <input checked="" type="checkbox"/> 分組討論； <input checked="" type="checkbox"/> 專題報告； <input checked="" type="checkbox"/> 實際操作； <input checked="" type="checkbox"/> 影片欣賞； <input type="checkbox"/> 其他_____。		
教學設備	<input checked="" type="checkbox"/> 電視機、錄放影機等； <input checked="" type="checkbox"/> 電腦； <input checked="" type="checkbox"/> 投影機； <input type="checkbox"/> 手提音響、CD； <input type="checkbox"/> 其他：_____。		
評量方式	1. 上課表現 30% 2. 實驗報告 20% 3. 紙筆測驗 20% 4. 小論文 30% 5. 校外競賽表現酌以加分		
課程大綱	※未填寫以下課程大綱者，請檢附教師自行設計之教學大綱或每週授課講義		
課程大綱摘要表	週次	課程主題	教學內容
	1	預備週	上課方式說明、課程準備及分組
	2	科學資料檢索	1. 圖書館之旅 2. 期刊資源
	3	科學資料檢索	1. 學術網站資源 2. 資料檢索－以三聚氰胺為例
	4	科學資料檢索	1. 小組討論：研究主題 2. 小論文成果進度表
	5	科學資料檢索	1. 小組討論：研究主題 2. 小論文成果進度表
	6	科學資料檢索	1. 小組討論：研究主題 2. 小論文成果進度表
	7	科學資料檢索	小論文成果分組報告
	8	參訪國立海洋科技博物館	1. 海洋環境的自然體認與人文關懷 2. 海洋物理、海洋化學、海洋生物探究
	9	參訪心得回饋	參訪心得一分組上台報告
	10	課程複習	課程複習
	11	實驗操作	秒錶反應原理介紹
	12	實驗操作	秒錶反應實際操作及數據處理
	13	實驗操作	溶度積的測定
	14	實驗操作	溶度積的實驗數據處理
	15	科學文獻 解讀與摘要	1. 化學專書：「觀念化學」導讀 2. 期刊：科學發展月刊導讀
	16	科學文獻 解讀與摘要	1. 網路文章：以瘦肉精為例 2. 百科全書：維基百科—以毒澱粉為例
	17	大師對談	與大師有約— 邀請鄰近大學的教授至本校演講
	18	校外參觀	參觀鄰近大學：淡江大學化學系
	19	校外參觀	參訪心得一分組上台報告
	20	課程複習	課程總結與回饋

班級：數理實驗班

科目：人與環境(上)

學分數		1 學分	
課程目標		1. 認識生物遺傳的基礎。 2. 思考遺傳對人類生活的影響 3. 瞭解生物科技目前的應用。	
教學方法		<input checked="" type="checkbox"/> 講述法； <input checked="" type="checkbox"/> 分組討論； <input type="checkbox"/> 專題報告； <input checked="" type="checkbox"/> 實際操作； <input checked="" type="checkbox"/> 影片欣賞； <input type="checkbox"/> 其他。	
教學設備		<input type="checkbox"/> 電視機、錄放影機等； <input checked="" type="checkbox"/> 電腦； <input checked="" type="checkbox"/> 投影機； <input type="checkbox"/> 手提音響、CD； <input type="checkbox"/> 其他：	
評量方式		1、上課表現 30% 2、實驗報告 20% 3、紙筆測驗 20% 4、小論文 30%	
課程大綱		※未填寫以下課程大綱者，請檢附教師自行設計之教學大綱或每週授課講義	
課程大綱摘要表	週次	課程主題	教學內容
	1	認識染色體	介紹染色體構造及功能
	2	認識染色體	染色體套數及其重要性
	3	真核生物的有絲分裂	細胞週期、有絲分裂名詞解釋
	4	真核生物的有絲分裂	有絲分裂過程
	5	真核生物的減數分裂	減數分裂過程
	6	真核生物的減數分裂	精、卵形成的過程及演化差異
	7	實驗	顯微鏡觀察（染色體、細胞分裂、精、卵）
	8	影響遺傳的因素	孟德爾介紹、分離律
	9	影響遺傳的因素	獨立配合律及相關計算
	10	影響遺傳的因素	中間型遺傳、多基因遺傳
	11	影響遺傳的因素	ABO 血型遺傳、性聯遺傳
	12	議題討論	遺傳疾病的美麗與哀愁
	13	認識核酸	介紹核酸結構及發現歷史
	14	認識核酸	DNA 複製、轉錄及轉譯作用
	15	實驗	DNA 粗萃取
	16	認識遺傳工程	基因轉殖技術的介紹
	17	認識遺傳工程	基因改造生物
	18	影片欣賞	千鈞一髮
	19	分組報告及討論	生物科技在生活的應用 I
	20	分組報告及討論	生物科技在生活的應用 II

班級：數理實驗班

科目：人與環境(下)

學分數	1 學分		
課程目標	1. 認識不同生物的演化關係，強調萬物平等的概念 2. 認識地球生態環境以及生物之間的交互作用。 3. 強調人與環境之間的關係，養成永續經營的概念。		
教學方法	<input checked="" type="checkbox"/> 講述法； <input checked="" type="checkbox"/> 分組討論； <input checked="" type="checkbox"/> 專題報告； <input type="checkbox"/> 實際操作； <input checked="" type="checkbox"/> 影片欣賞； <input type="checkbox"/> 其他_____。		
教學設備	<input type="checkbox"/> 電視機、錄放影機等； <input checked="" type="checkbox"/> 電腦； <input checked="" type="checkbox"/> 投影機； <input type="checkbox"/> 手提音響、CD； <input type="checkbox"/> 其他：_____		
評量方式	1、上課表現 30% 2、實驗報告 20% 3、紙筆測驗 20% 4、小論文 30%		
課程大綱	※未填寫以下課程大綱者，請檢附教師自行設計之教學大綱或每週授課講義		
課程大綱摘要表	週次	課程主題	教學內容
	1	演化理論	演化學說的介紹及比較
	2	演化理論	生物親緣關係的介紹與判斷
	3	生命樹	生物分類的基礎
	4	生命樹	生物種類的介紹
	5	生命樹	病毒與人類的關係
	6	影片欣賞	全境擴散
	7	生物多樣性	生物多樣性的介紹
	8	分組討論	生物多樣性與經濟發展的平衡
	9	族群的特徵	生物族群介紹
	10	群集結構	生物群集介紹
	11	生物交互作用	生物交互作用介紹及比較
	12	消長	消長的特徵及種類
	13	生態系	生態系組成
	14	生態系	生態系與能量流轉的關係
	15	生態系	生態系與物質循環的關係
	16	台灣的陸域生態系	台灣陸域生態系介紹
	17	台灣的水域生態系	台灣水域生態系介紹
	18	影片欣賞	看見台灣
	19	分組報告及討論	台灣生態系面臨的問題 I
	20	分組報告及討論	台灣生態系面臨的問題 II

附件四

新北市立竹園高級中學辦理教育實驗自我評鑑表

填表說明：

- 一、本評鑑細分為九大項：(一)行政配合、(二)實驗班之編成、(三)教師人力資源、(四)課程與教學、(五)教學資源、(六)輔導工作、(七)親師互動、(八)實驗班特色、(九)問題與建議。
- 二、評鑑表列(八)實驗班特色，是指前述指標未列入且需以文字述明之課程特色。
- 三、針對實驗班的課程發展，老師、班上學生及家長對於實驗課程有建議者，請於第九點填寫。

一、行政配合 (佔 16 分)

項 目	符合程度
1. 實驗班課程發展委員會之組織運作	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
2. 教育實驗工作計畫的擬定與執行	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
3. 各處室配合支援實驗課程之實施情形	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
4. 實驗課程目標之掌控	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳

二、實驗班之編成 (佔 12 分)

項 目	符合程度
1. 由數理實驗班教育發展委員會討論決議實驗班之編成方式	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
2. 實驗班編班方式之宣導	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
3. 能掌握編班流程、時程與分工的時效	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳

三、教師人力資源 (佔 12 分)

項 目	符合程度
1. 任課教師符合專業背景(合格比例、進修與研習)	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
2. 實驗班任課教師發表教學研究成果	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
3. 任課教師學科專業領域進修情形	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳

四、教育實驗內涵 (佔 20 分)

項 目	符合程度
1. 能達成預設教育實驗目標	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
2. 能設計適切的研究方法進行教育實驗	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
3. 能依研究方法進行教育實驗研究	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
4. 能依研究結果撰寫教育實驗報告	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
5. 教育實驗成果對中學教育具有推廣應用之意義	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳

五、教學資源（佔 16 分）

項 目	符合程度
1. 教室活動空間及規劃、管理與運用	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
2. 教材教具編製、購置、管理與運用	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
3. 運用資訊融入教學	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
4. 社區資源運用與建立	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳

六、輔導工作（佔 12 分）

項 目	符合程度
1. 學生基本資料之建立	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
2. 學生輔導情況與記錄	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
3. 學生轉入轉出輔導	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳

七、親師互動（佔8分）

項 目	符合程度
1. 舉辦親職教育活動	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳
2. 親師經常性聯繫與互動情況	<input type="checkbox"/> 十分良好 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 不佳 <input type="checkbox"/> 十分不佳

八、實驗班特色(評鑑指標未列之其他相關措施)

特色	

九、問題與建議

教師	學生及家長

附件五

校外教學及參訪活動家長同意書

- 一、活動主旨：藉由校外活動，實際運用所學於學術研究及真實生活情境中，提升科學研究能力，增進實務研究技能。
- 二、活動日期：○○○年○○月○○日
- 三、活動時間：○：○○～○：○○
- 四、活動地點：淡江大學○○○實驗室
- 五、活動方式：☐參訪交流 ☐實驗研究 ☐專家座談 ☐服務學習
- 六、主辦單位：新北市立竹圍高中教務處
- 七、費用：免費參加

家長同意書回條

年級		班級		姓名		性別	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
生日		身分證字號		手機			
注意事項：_____							

- ☐茲同意本人子弟參加竹圍高中所舉辦之活動，並敦促其遵守活動期間之安全與活動規範。

家長緊急聯絡電話：_____

家長簽名：_____

【請於○○月○○日放學前，將回條以班級為單位收齊，交予教務處】