2022 數位化科學競賽
2022 Digital Science Competition

競賽實施辦法與規則

競賽委員會編製

民國 111 年 7 月 8 日

版次：2022-009

壹、 目的：

依據 STEAM 的精神，並鼓勵數位化科學實驗與教學和建立更深入的科學概念與興趣為目的，本活動將以程式編寫與科學實驗數據分析等數位化科技為輔助，結合機械原理的構建，進而激發學生各種創意地探究並實作，最終達到推廣物理教育之目的。

貳、 宗旨：

要能使科學教育更加扎實，就是將課堂上的理論，由充滿創意的手作儀器驗證，讓孩子能藉由組裝科技寶工程積木製造出課本上可測量的物理量。組裝積木零件，不再是勞作課程、不只是趣味，而是可以當成高中物理的實驗物理測量儀器，使得高中物理課程更多元，也能符合探究與實作的精神。並藉實作與討論過程，孩子們也能增進同儕間互相學習、團隊合作及協調表達的能力，正是本競賽的宗旨。

參、 辦理單位：

(一) 指導單位：桃園市政府、桃園市議會、國立高雄大學

(二) 主辦單位：桃園市政府經濟發展局、中華民國物理教育學會

(三) 執行單位：財團法人桃園市祥儀慈善文教基金會、國立高雄大學科學教育中心

(四) 協辦單位：廣天國際有限公司、國立嘉義高級工業職業學校、國立南科國際實驗高級中學

肆、 參賽對象：全國各公私立高中職學生（112 年 1 月仍在學者）。

伍、 報名方式：

(一) 各校報名隊伍至多五隊，跨校組隊者可擇一校方代表報名，每隊組員人數四名，並擇一名為隊長，指導老師一名，指導老師可重複指導同校多隊；如為高級中等以下教育階段非學校型態實驗教育者，經各計畫主持人(個人、團體及機構)同意，可跨計畫跨校參賽，並由計畫主持人指派指導老師帶隊參賽，指導老師可重複指導同計畫多隊，同一計畫(團體或機構)至多五隊報名。

(二) 限網路報名，報名時間自即日起至 111 年 9 月 20 日(二) 17：00 時止。

(三) 報名網址：https://forms.gle/spFwXJgEBtG5v1zc7

(四) 洽詢方式：

1. 電子郵件：support@calculator.com.tw

2. 電話專線：0223822027 ext 16 蕭小姐（時間：週一至週五 10：00－18：00）。

3. 臉書專頁：https://www.facebook.com/VernierAsia/

陸、 競賽相關內容與規則：

(一) 時間：111 年 10 月 16 日（日）

(二) 地點：桃園小巨蛋

(三) 競賽形式：

使用主辦單位事先公告並現場提供的科技寶工程積木、控制器與感應器等素材，組成物理實驗裝置，藉此裝置測量「指定物理量」；競賽題目以高中物理課程內容為主，並區分甲、乙兩組，採不事先公布題目，於會場抽籤分配組別。

1. 甲組題目對應之物理背景知識：牛頓運動定律、圓周運動、氣體動力論。

2. 乙組題目對應之物理背景知識：力學、波動、繩波運動。

(四) 賽程：(視報名隊伍數調整賽程時間，暫如表一所示)

表一 競賽時程表

時間	項目	
8:00～8:30	選手報到	
8:30～9:00	開幕典禮及裁判規則說明	
9:00～9:30	題目公布與抽籤	
9:30～12:00	競賽施作、數據綜整	
12:00～13:00	中餐與休息時間	
13:00～14:00	簡報製作	
14:00～16:30	甲組隊伍簡報與評審評分	乙組隊伍簡報與評審評分
16:30～16:50	成績統計及公布	

16:50～17:00	頒獎及閉幕典禮

(五) 競賽隊伍數(如表二所示)

表二 競賽最大容許隊伍數

組別	隊伍限制
甲組	15 隊
乙組	15 隊

(六) 競賽獎勵辦法：各組別比賽獎勵，依成績高低錄取，成績為 0 者，不列入。

1. 第 1 名 1 隊：頒發市政府獎狀一紙與物理教育學會獎狀一紙、獎品(待定容後公布)
2. 第 2 名 1 隊：頒發市政府獎狀一紙與物理教育學會獎狀一紙、獎品(待定容後公布)
3. 第 3 名 1 隊：頒發市政府獎狀一紙與物理教育學會獎狀一紙、獎品(待定容後公布)
4. 優 勝 3 隊：頒發市政府獎狀一紙與物理教育學會獎狀一紙、獎品(待定容後公布)
5. 全程完成競賽之隊員均核發參賽證書。
6. 全程完成競賽之指導老師將於競賽當日頒發感謝狀以資表揚。

(七) 競賽材料：

1. 鑒於比賽之公平原則，本競賽所有硬體構件、控制器與感應器皆由主辦單位提供。
2. **參賽者須自備物品**：一般上課使用文具(筆、圓規、直尺、量角器、膠帶)、工程用計算機、筆記型電腦、平板(或手機)。
3. 參賽者可使用軟體：文書處理軟體、Phyphox APP、Tracker、Image J、Ray Optics、SciDAVis、Video Physics。
4. 本競賽提供之器材規定：(均由主辦單位免費提供，競賽後需繳回)

甲、控制器：

i. Sam Labs 無線藍芽馬達

ii. Sam Labs 無線供電模塊搭配科技寶馬達

iii. SparkFun Arduino 控制板與 SparkFun 連接板

乙、構件：採用科技寶積木作為構件，競賽會提供積木池供選手選用。

丙、感應器：採用威尼爾感應器，包含以下品項，如表三所示。

丁、競賽軟體：可選用以下一至全部免費軟體

i. Sam Studio blockly 語言—直接點選以下連結（僅適用於 Windows 10 及以上，或 Android 設備）https://reurl.cc/o1Nr0g（備註—此介面可使模塊與其他產品搭配使用，如：Vernier 科學感應器 Go Direct 五款)主要以網頁形式運作，亦可下載為桌面應用的離線程式，使用方式請參閱附件一。

ii. Sam Space App 圖像式編程語言—直接點選以下連結，依照您的使用裝置進行下載：https://reurl.cc/RrKW3g ，此介面專為操控 SAM Labs 無線藍牙模塊使用，無法搭配 Vernier 科學感應器。

iii. Graphical Analysis 應用程式—直接點選以下連結，依照您的使用裝置進行下載：https://reurl.cc/3o87qj，此介面專為收集 Vernier 科學感應器數據與分析為主。

iv. Arduino 官網 https://www.arduino.cc/ 所列之程式開發環境 (integrated development environment)

表三 比賽時提供可借用感應器項目

名稱		可相容平台/軟體		
代碼	中文	Graphical analysis	Sam Studio	Arduino
3D-BTA	三軸加速度感應器			◎
ACC-BTA	25g 加速度感應器			◎
DCP-BTA	電流感應器			◎
DFS-BTA	雙範圍力學感應器			◎
DVP-BTA	電壓差異感應器			◎
FP-BTA	力量感應板			◎
GDX-3MG	Go Direct 三軸磁場感應器	◎	◎	
GDX-FOR	Go Direct 力/加速度感應器	◎	◎	
GDX-LC	Go Direct 光/色度感應器	◎		
GDX-MD	Go Direct 線性運動感應器	◎	◎	
GDX-SND	Go Direct 聲音感應器	◎	◎	
GDX-TMP	Go Direct 溫度感應器	◎	◎	
GDX-VOLT	Go Direct 電壓感應器	◎		
GDX-VPG	Go Direct 光電閘	◎		
LGA-BTA	低重力加速度計			◎
LS-BTA	光感應器			◎
MCA-BTA	麥克風			◎
MD-BTD	線性運動感應器			◎
RMV-BTD	旋轉感應器			◎
SLS-BTA	分貝感應器			◎
STS-BTA	表面溫度感應器			◎
VES-BTA	Vernier 電能感應器			◎
VPG-BTD	光電閘			◎

(八) 評/得分標準：

1. <7 分鐘>簡報(格式如附件三)，內容建議包含下列五個項目：(50%)

   (a) 基本理論與設計理念

   (b) 組裝原理及數據採集方式

(c) 程式設計原理與說明

(d) 數據分析與討論

(e) 結論與反思

2. <3 分鐘>評審提問(20%)

3. <2 分鐘>實驗裝置設計與實際操作(30%)

柒、 注意事項

(一) 參賽團隊競賽須保證其參賽作品為原創作品、無抄襲仿冒情事，若因抄襲、研究成果不實或以其他類似方法侵害他人智慧財產權而涉訟者，參賽人應自行解決與他人間任何智慧財產權之糾紛，並負擔相關法律責任，主辦單位不負任何法律責任。

(二) 競賽得獎作品，若經證實違反上述規定或因涉訟而敗訴者，主辦單位有權追回已頒發之獎金及獎項。

(三) 違反以下規定者一律取消資格：

1. 每人限報名一隊，如經發現同時報名(單一學生同時參與多隊)，該隊取消參賽資格。
2. 隊員未遵守防疫及競賽相關規定者，且經勸導後無改善。
3. 作品使用對人體有害物質或易產生氣爆、火花等等有安全疑慮之材料或器材。
4. 參賽應繳之相關資料延遲或未交件者。
5. 參賽人員未到齊，該隊取消參賽資格，除不可抗力因素外，經裁判團同意，該隊始得繼續參賽。
6. 競賽得獎作品，經證實違反規定或因涉訟而敗訴者。

(四) 參賽人員必須攜帶學生證、健保卡、護照、身分證或其他政府機關核發之有照片證件之一備查。

(五) 爭議處理：競賽期間若有相關競賽之爭議，應由參賽隊伍正式以書面向大會提出，競賽規則範圍交由評審團統一審定，評審長裁決。涉法者，由當事人另循法律途徑依法辦理。

(六) 報名截止日後，若團隊有更換、退出或遞補隊員等情事，最晚於 10 月 14 日（五）前提出書面申請(簽署切結書，請見附件二)，經主辦單位同意後即可進行替換。

(七) 參賽隊伍於 10 月 14 日（五）後至競賽報到時間截止前，若有不可抗力因素(於競賽時間結束前須提出完整書面佐證資料)提出申請後，需經大會評審會議同意，更換並完成報到，全隊始保有獲獎資格。

(八) 基於非營利、推廣及提供學校教學使用之目的，參賽作品應授權主辦單位及其所指定之第三人得無償、不限時間、不限次數將本競賽之獲獎作品及影像，以微縮、光碟、數位化或其他方式，包括但不限於重製、散布、發行、公開展示、公開播送、公開傳輸。參賽隊伍同意不對主辦單位及其指定之第三人行使智慧財產權人格權(包括專利及著作人格權)。

(九) 參賽者應擔保就其參賽作品享有一切著作權利，並無抄襲、剽竊之情事，作品中有利用他人著作或權利(包含文字、影像與聲音等)時，參賽者應取得該著作財產權人或權利人之同意或授權。若有作品不實、侵害他人著作權或其他權利之行為，相關法律責任與損害賠償，由參賽者自行負責，概與主辦單位無關；主辦單位得取消其參賽或得獎資格，並追回其已領取之獎金、獎座、獎狀，參賽者、得獎者均不得有異議。

(十) 所有參賽作品之著作人格權歸屬創作者，惟活動單位可運用相關創作元素於活動行銷用途，得獎確立之前參賽者可保有完整著作權益。參賽者同意得獎作品之所有智慧財產權及版權確立後，即歸由活動單位所有，並同意活動單位得單獨行使前述所有之著作財產權，所有創作人均不得異議；得獎創作人同意對活動單位不行使著作人格權，活動單位得不限地點、時間、次數、方式使用或授權第三人使用著作財產權，均不另予通知或致酬。

(十一) 如遇參賽者基本資料填寫不完整及聯絡資料錯誤、作品規格與參賽資格不符，或檔案無法讀取等情形時，造成主辦單位無法通知及作業，一概以棄權論。

(十二) 參賽者保證所有填寫或提出之資料均為真實且正確，且所有註冊應為參賽者自發性行為，不可冒用或盜用任何第三人之資料，以免觸法。

(十三) 參賽作品禁止涉及色情、暴力、毀謗、人身攻擊，禁止侵害他人隱私權或妨礙社會正當風俗及公共秩序作品或違反中華民國相關法令規定等情事，並不得以性別、種族、階級、語言、思想、宗教、黨派等為理由而出現歧視情節。

(十四) 參賽隊伍如違反本競賽辦法之相關規定，將取消其參賽資格，如已獲獎，則撤銷獲得之獎項，並追回獎金及獎狀。

(十五) 得獎隊伍獲得獎金應配合中華民國稅法繳交相關所得稅。

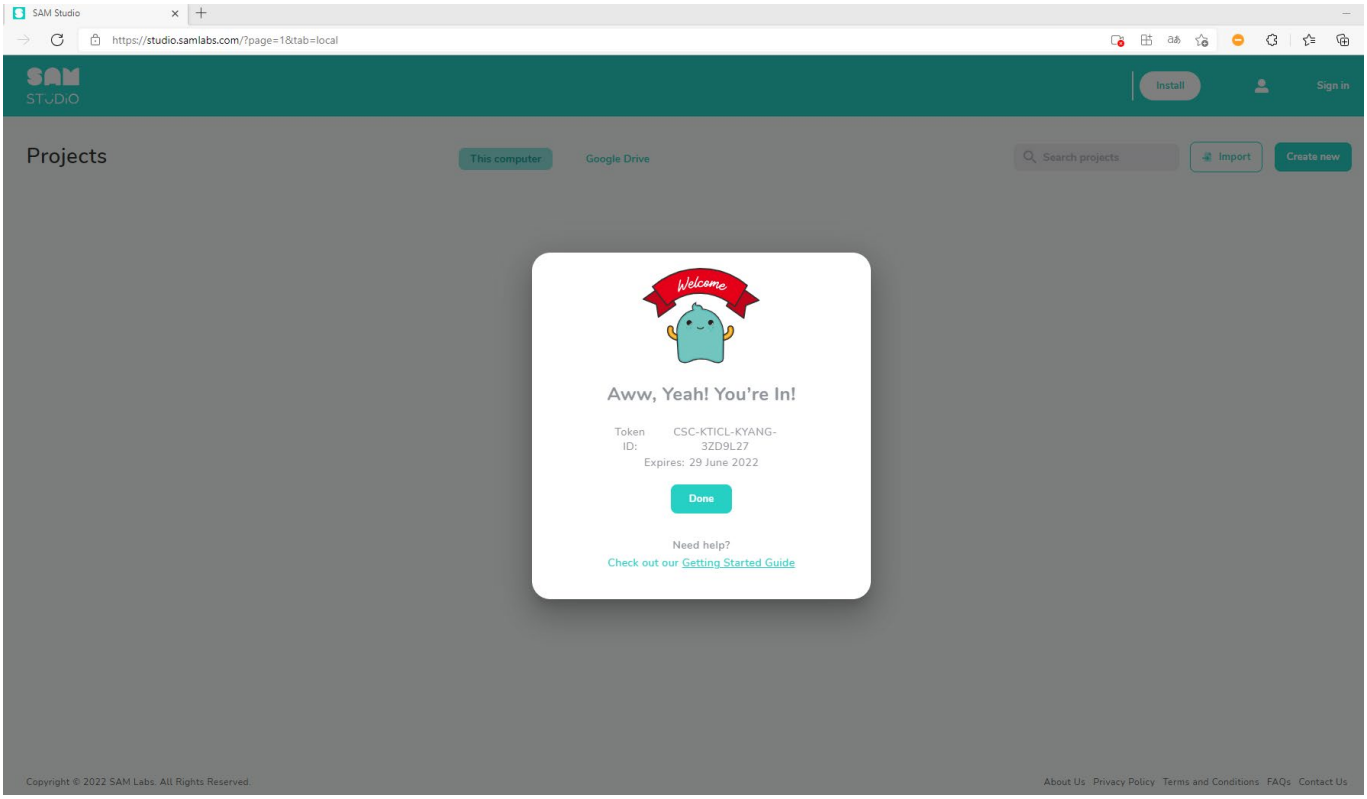
(十六)　如有以上未盡事宜，視當時狀況共同商議之。

(十七)　凡參加報名者，視為已閱讀並完全同意遵守本活動之一切規定。

Sam Studio 編程介面使用方式

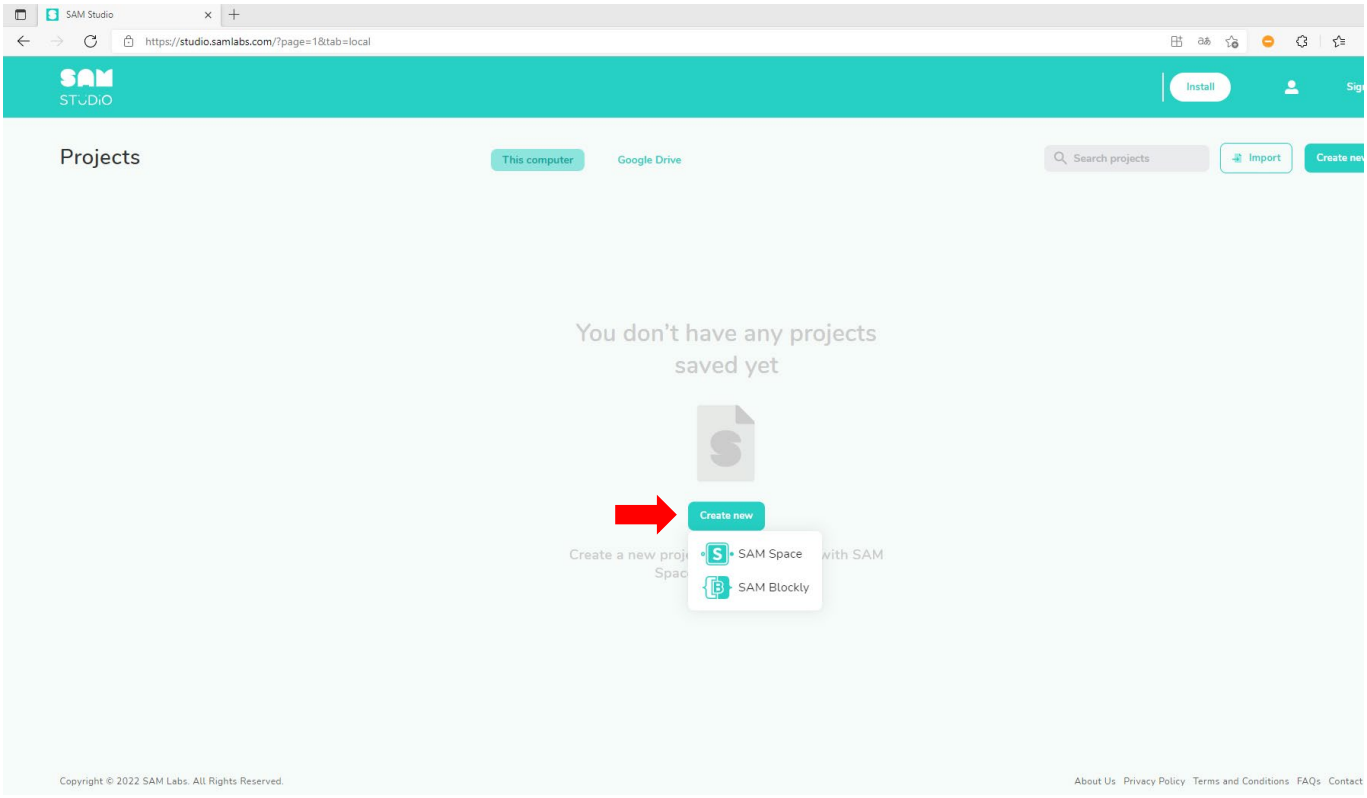
點選網址開啟 https://reurl.cc/olNr0g ：

如下圖所示，出現登入成功畫面，按下 Done，即可開始使用 SAM Studio。

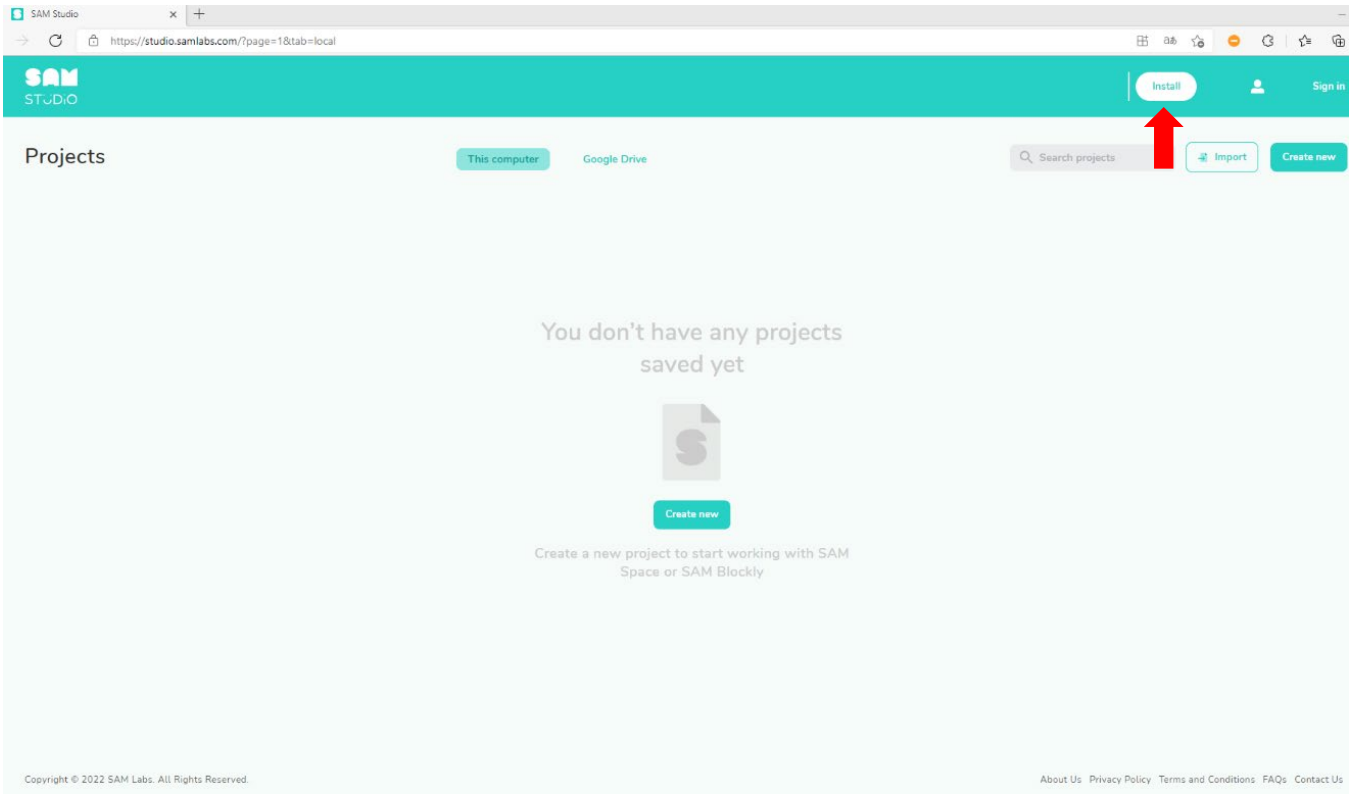


＊ **技巧 1**：按下畫面中「Create new」選擇喜愛的編程方式

- SAM Space－以流程為基礎(flow-based)，專注於編程的視覺表示。
- SAM Blockly－以程式積木為基礎(block-based)，重視結構化的編程。



＊ **技巧 2**：按下「Install」即可安裝為電腦應用程式，無須網路即可使用 SAM Studio 介面。



2022 數位化科學競賽

□隊員□指導老師 更換切結書

2022 年參與 「2022 年數位化科學競賽」，茲同意將

原 隊 員 / 指 導 老 師 _____，

更換 為 隊 員 / 指 導 老 師 _____。

如因更換隊員 /指導老師影響原隊上成員權益或其他爭議，則全體成員概無異議。

此致

中華民國物理教育學會

立切結書人簽章：

2022 年 數位化科學競賽簡報內容及作品摘要說明

簡報須具備以下內容：

(一) 簡報封面：隊伍編號(註：承辦單位提供之編號，如 A1、B1，將於競賽報名截止日後提供)，封面可由選手自行設計。

(二) 簡報內容：

1. 基本理論與設計理念
2. 組裝原理及數據採集方式
3. 程式設計原理與說明
4. 數據分析與討論
5. 結論與反思
6. 參考資料(書寫方式請參考 APA 格式)

(三) 作品摘要內容(供主辦單位宣傳及發佈消息使用，於簡報前提供)：

1. 請提供 300 字以內的摘要文字。
2. 成品照片一張。