

# 「2019臺中巧聖仙師文化祭」－當魯班公遇上STEAM

## 臺中市學生自造教育競賽實施計畫

一、宗旨：為發揚巧聖仙師魯班工匠精神，導入「創客教育」，讓學生動手做、做中學，學習工匠技藝跟文化，並透過團隊合作競賽模式以深植於教育中。

二、目的：

(一)配合新課程實施革新教學方法，提昇學生學習效果，以符108課綱精神。

(二)啟發學生創造思考及特殊才能，適應社會變遷及自我發展能力。

(三)帶動本市學校師生創客教育風氣、學生創造力與發想。

三、實施對象：本市高級中等以下學校學生。

四、辦理單位：

(一)指導單位：臺中市政府

(二)主辦單位：臺中市政府教育局

(三)承辦單位：

臺中市立東勢工業高級中等學校

臺中市立霧峰農業工業高級中等學校

臺中市立臺中工業高級中等學校

臺中市立大甲國民中學、臺中市豐原區富春國民小學

五、參加對象分組與報名方式

(一)高級中等學校組，自走車製作與迷宮競速賽。(如附件1)

(二)國民中學組，仿生跳鼠競速比賽。(如附件2)

(三)國民小學組，抗震大作戰。(如附件3)

(四)報名方式：一律網路報名，網址與QRcode如下：

1. 高級中等學校組：<https://forms.gle/GvDvipVVKDKp8RaY9>



2. 國民中學組：<https://forms.gle/qVNWPwVmfJovrE4T6>



3. 國民小學組：<https://forms.gle/wgg2ULiolxV1VcaS6>



(五)報名時間：108年5月20日(星期一)下午5時截止。

#### 六、比賽日期與地點

(一)比賽日期:108年5月30日(星期四)上午8時30分至下午4時30分

(二)比賽地點：臺中市立東勢工業高級中等學校活動中心

#### 七、活動流程

時間	活動事項	負責單位
7：50-8：30	場地佈置	東勢高工
8：30-8：50	競賽隊伍報到	東勢高工團隊
8：50-9：00	開幕儀式-太鼓隊	豐南國中大鼓隊
9：00-9：15	長官貴賓致詞	東勢高工、教育局

9：15-9：30	競賽說明	霧峰農工、臺中高工 大甲國中、富春國小
9：30-12：00	分組組裝開始	東勢高工
12：00-13：00	休 息	
13：00-15：30	分場次競賽、成績公告	霧峰農工、臺中高工 大甲國中、富春國小
15：30-16：00	環境整理	參賽全體師生
16:00-16:30	頒獎	霧峰農工、臺中高工 大甲國中、富春國小

#### 八、獎勵方式

(一)參賽學生：各比賽組別之作品名次、佳作之數量由各組於參賽辦法說明公告，並頒予獎狀鼓勵。另當日參賽出席者，賽後均頒予參賽證明。

(二)指導老師：各比賽組別前三名指導老師，依據「臺中市立國民中小學及幼兒園教育人員獎勵要點」規定及本局106年10月26日中市教高字第1060096542號函辦理敘獎。

九、經費：本計畫經費由臺中市政府教育局專款補助。

十、承(協)辦學校有功人員依「臺中市立國民中小學及幼兒園教育人員獎勵要點」規定及本局106年10月26日中市教高字第1060096542號函辦理。

十一、本計畫經臺中市政府教育局核定後實施，修正時亦同。

## 附件 1

# 108年度臺中市學生自造教育競賽高級中等學校競賽辦法

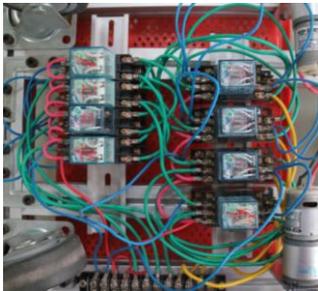
## 主題：自走車製作與迷宮競速賽

### 一、 參賽指定自備材料：

- (一) 電源：12V 1.2AH 電池一顆。
- (二) 控制元件：DC12V 繼電器。



控制方式可用有線或無線遙控。



(有線控制參考圖)

(無線控制參考圖)

### 二、 大會提供限定零件：

- (三) 動力：DC12V 減速馬達二顆。
- (四) 骨架：鋁擠型 2020 方桿 20CM\*3 支、25CM\*2 支。



依參賽條件現場完整組裝，即可參與迷宮競速競賽，未完成者淘汰。

- 三、 自走車本體尺寸為 長度 30cm x 寬度 30cm x 高度 20cm 為限，功能、造型自由創作，不含電池重量限 2 公斤(含)以下。



大會提供零件之骨架參考圖



成品參考圖

#### 四、比賽方式：

上午 9 時至 12 時為組裝時間，團隊需分工合作製作、調校自走車；下午 1 時開始迷宮計時賽，每隊指派組員一人操控自走車完成迷宮路徑(迷宮範圍 4M\*2M，路徑當日公告)，並以時間最少者勝出。

五、高中職組報名不再分高中或高職組，每隊 2~3 人參加，並須有 1 位指導老師，至多 2 位指導老師。

六、名次取第一名 1 隊、第二名 2 隊、第三名 3 隊及佳作若干，頒發教育局獎狀。

七、參賽作品不得侵犯智慧財產權，否則自行負責法律責任，並取消參賽資格，報名時請於報名表上簽名切結，以示負責。

## 附件 2

### 108年度臺中市學生自造教育競賽國民中學競賽辦法

#### 主題：仿生跳鼠競速

- 一、學生需於指定時間報到，並參加開幕儀式，違者以棄權論。
- 二、每隊組員人數 3 名，指導老師至多 2 名。
- 三、參賽學生除（尖嘴鉗、平口鉗、斜口鉗）外不得攜帶任何工具、材料、電池進場，亦不得於比賽中使用手機（建議關機或交給帶隊老師）。
- 四、比賽前清點材料，若發現零件短缺或損壞，可到備料區向工作人員索取或更換，比賽開始後製作不可以要求更換材料。
- 五、作品使用之齒輪組、馬達、電池盒，以一組為限。
- 六、作品尺寸以長 38cm、寬 28cm、高 33cm 為限可完整放入測量紙箱中。
- 七、參賽學生如有下列情形之一者，由裁判視實際狀況處分，取消參賽資格。
  - （一）與其他組討論，協助其他組，或破壞、干擾其他組的製作。
  - （二）破壞比賽會場的秩序或設備。
  - （三）違反比賽規則或不服從裁判規勸。
  - （四）冒名頂替。
- 八、賽道長 200 公分，寬 60 公分，兩側隔板高 10 公分。預賽採計秒制，每場比賽 30 秒結束，擇優錄取進入複賽（秒數相同，增額錄取。或辦理同秒數再賽，擇優錄取）。比賽唱名後才可取回自己作品，比賽後立即將作品放回預備區。每輪比賽維修 5 分鐘。
- 九、競賽流程：
  - （一）裁判口令「各就位」—請選手將作品置於起跑線前賽道上。
  - （二）裁判口令「開啟電源」—請選手將作品的電源開啟。

(三) 裁判口令「開始」－選手將作品置於地面起跑線，馬錶開始計時，選手中途碰觸作品不停錶回原點起跑。

(四) 裁判口令「時間到」－30 秒到，比賽結束。

#### 十、名次計算方式：

(一) 第一輪：初賽計時賽取 24 名。

(二) 第二輪：以初賽成績 1-24、2-23…以此類推分 12 組 PK 單淘汰取 12 名。

(三) 第三輪：前十二名以 1-12 組、2-11 組…以此類推分組勝利者 PK 單淘汰取 6 名。

(四) 第四輪：前 6 名分別在六個賽道同時競速區分名次。

(五) 序位為 1 者為第一名；序位 2-3 者為第二名；序位 4-6 者為第三名。頒發獎品，獎狀於賽後寄至學校，請學校代為頒獎。

(六) 前 24 名，未獲前三名者為佳作，共取 18 名。獎狀於賽後寄至學校，請學校代為頒獎。

### 附件3

## 108年度臺中市學生自造教育競賽國小組競賽辦法

### 主題：抗震大作戰

#### 壹、參賽對象

臺中市公私立國小學生，每隊組員人數3名，指導老師至多2名。

貳、活動網址：國小組抗震大作戰協作平台網址：<http://shorturl.at/dkJXY>

#### 參、競賽活動內容：

##### 一、活動說明

參與本活動之隊伍需要自行設計，並於規定時間內在現場製作完成一個房屋結構模型，用以承載重量並接受震動平台所產生的人工地震之測試。

##### 二、活動時間

本活動時間共計一天：

上午：進行模型製作，主辦單位將安排上午9時30分至11時30分共2個小時的模型製作時間，讓參賽隊伍利用主辦單位所提供之材料進行模型製作。

下午：進行模型測試，所有參賽模型依出賽序號，每4隊一組，安裝固定於振動台上，接受數次人工地震測試。

##### 三、評比依據

本競賽主要以效率比(Efficiency Ratio)做為評比依據，效率比是根據房屋結構模型的質量與模型能抵抗的最大地震之PGA值來進行計算，並根據效率比高低來排列比賽名次。

##### 四、材料

- (一) 參賽隊伍於開始製作模型前，須自行檢查並由隊長簽收。
- (二) 材料如有缺損，可於競賽前提出補換。
- (三) 競賽作品不可使用其他非由主辦單位所提供的任何材料。

主辦單位提供材料			
	項目	數量	說明
1.	竹籤	15支	長度15公分，直徑約0.28公分
2.	模型層板	3片	木質，長10公分、寬10公分、厚0.3公分
3.	模型底板	1片	木質，長14公分、寬14公分、厚0.5公分
4.	粗綿線	1捲	
5.	白膠	少許	
6.	A4紙張	1張	製作裝飾、隊旗，不可作為結構運用

##### 五、工具

- (一) 參賽隊伍可自行攜帶筆、尺、橡皮擦、美工刀、雕刻刀、線鋸、小型手搖鑽孔器、砂紙……等手工具及美化修飾用著色文具。
- (二) 參賽隊伍必需自備切割墊，保護桌面，避免桌面被各種鋒利的工具劃傷。
- (三) 嚴格禁止任何電動工具包含手機、平板。

##### 六、抗震競賽規則

主辦單位鼓勵參賽隊伍充份發揮創意，自由創作，但必須遵守以下規則：

	說 明
結構規則	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 每樓層中不可有穿越室內空間之斜撐及拉線。</li> <li>2. 結構元件：限樓層板、竹籤、棉線</li> <li>3. 裝飾元件：限棉線、紙張</li> </ol>
層板規則	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參賽模型須建置在模型底板（14x14x0.5 公分）上。</li> <li>2. 底板周邊角落螺絲孔圓線範圍必須完全淨空，以便將底板固定在振動台上。</li> <li>3. 建築範圍為模型底板之 14x14 公分正方形垂直向上區域，不可有任何結構物超出。</li> <li>4. 模型底板底面需完全淨空。</li> <li>5. 未符合以上規則者將依規定增加質量計算，並需調整至符合規則，方可出賽。</li> </ol>
構件規則	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模型層板可鑽孔固定竹籤，但鑽孔位置不可選定於室內空間中。</li> <li>2. 如果對模型板鑽挖非結構用之孔、洞、槽等以減輕重量，工作人員將以熱熔膠填平。</li> </ol>
樓層規則	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模型結構必須具有 4 個完整樓層，即除 1 樓外，須有 3 個放置模擬重物之樓地板。</li> <li>2. 各樓層板之間距(地板至天花板)不得小於 10 公分，且不得大於 15 公分。</li> <li>3. 模型底層至頂層總高度須介於 35 公分至 40 公分之間。</li> <li>4. 模型頂層須插上隊旗，隊旗旗竿 10 公分以上。</li> <li>5. 未符合以上規則者，須依規定增加質量計算，並需調整至符合規則，方可出賽。</li> </ol>
載重規則	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 於 2、3、4 樓之樓層板上裝置模擬重物，來模擬各樓承載重量之情況。</li> <li>2. 每樓層模擬重物：金屬螺絲+螺帽*3 顆，約重 316 克</li> </ol> 
評分規則	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用愈少材料抵抗愈大地震的隊伍其效率比愈高。</li> <li>2. 本競賽主要評比依據為「效率比(ER: Efficiency Ratio)」，依模型效率比進行排名。</li> <li>3. 本競賽效率比計算是將模型可承受最大加速度(gal)除以模型建造材料質量+違反規定增加之質量</li> <li>4. 計算方式： 效率比 ER= I / MM + MP</li> </ol> <p>I：為模型能承受的最大地震大小(gal)。 MM：為模型結構本身質量（含底板，但不含鐵塊）。 MP：為違反規則增加之質量，計算規則如表 1 所列。</p>
初審規則	<p>本競賽上午模型製作完成後，須進行模型集中審查程序：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 主持人叫號(2 分鐘內未報到完成者，須依規定增加質量計算)</li> <li>2. 各隊由 2 位學生將模型作品送至指定位置查驗尺寸及秤重。</li> <li>3. 由各隊學生自行抽籤決定出場順序及平台擺放位置。</li> <li>4. 繳交完成模型審查表。</li> <li>5. 展示作品集集中放至定位拍照。</li> </ol>

	6. 進行建築美觀獎項評選。 7. 模型審查程序中，裁判團可隨時依據競賽規則要求任一參賽隊伍修改其模型以符合規則，並依規定增加質量計算。 8. 在競賽過程中，若裁判團對於參賽隊伍之模型審查結果有異議時，裁判團可針對該參賽隊伍之模型重新審查，所有參賽人員不得拒絕或提出異議。																					
安裝規則	進行模型抗震能力測試程序 1. 主持人依出場序叫號(1分鐘內未報到完成者，須依規定增加質量計算) 2. 參賽隊伍自行派兩名隊員，於準備區安裝模擬重物。 3. 前一組隊伍安裝上震動平台時，下一組隊伍於準備區安裝模擬重物。 4. 模型安裝時間共計 2 分鐘，若發生安裝時間內無法完成安裝者，須依規定增加質量計算。如屬主辦單位問題則免。 5. 每隊以螺絲、蝶型螺帽 4 組將模型固定於振動台上。 6. 模型與鐵塊安裝是否牢固，由隊員自行負責。 7. 除了主辦單位提供的工具與材料外，不得使用其它的工具或材料。 8. 於安裝模型與模擬重物時，如碰撞到其他參賽模型及人員，須依規定增加質量計算。 9. 為確保所有模型之安全，工作人員會再次檢核所有安裝完成之模型。																					
抗震測試程序	參賽模型將每 4 隊一組安裝於地震模擬振動台上進行抗震能力測試。 1. 人工地震之大小以該次測試歷時之加速度峰值(PGA) 表示。 2. 每組從第一場次 5 級地震開始，至多可進行六場抗震能力測試，將由小震度逐次提高。 <table border="1" data-bbox="316 1048 1401 1332"> <thead> <tr> <th>場次</th> <th>地震級數</th> <th>地動加速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第 1 場</td> <td>5</td> <td>平均 165 Gal</td> </tr> <tr> <td>第 2 場</td> <td>6 級</td> <td>平均 325 Gal</td> </tr> <tr> <td>第 3 場</td> <td>7 級</td> <td>400 Gal 以上</td> </tr> <tr> <td>第 4 場</td> <td>7.4 級</td> <td>501 Gal</td> </tr> <tr> <td>第 5 場</td> <td>7.6 級</td> <td>631 Gal</td> </tr> <tr> <td>第 6 場</td> <td>7.8 級</td> <td>794 Gal</td> </tr> </tbody> </table> 3. 每場次測試 20 秒，再進行調高震度，同時移除被判定結構已破壞者。 4. 參賽模型通過 400gal 地震測試(相當於震度 7 級地震)，參賽隊伍將可獲頒「耐震獎」肯定。 5. 當參賽模型通過 7.6 級地震測試，始具效率比排名資格。 6. 參賽模型必須通過 7.8 級地震測試方可列入效率比排名之前三名。	場次	地震級數	地動加速度	第 1 場	5	平均 165 Gal	第 2 場	6 級	平均 325 Gal	第 3 場	7 級	400 Gal 以上	第 4 場	7.4 級	501 Gal	第 5 場	7.6 級	631 Gal	第 6 場	7.8 級	794 Gal
場次	地震級數	地動加速度																				
第 1 場	5	平均 165 Gal																				
第 2 場	6 級	平均 325 Gal																				
第 3 場	7 級	400 Gal 以上																				
第 4 場	7.4 級	501 Gal																				
第 5 場	7.6 級	631 Gal																				
第 6 場	7.8 級	794 Gal																				
模型破壞準則	在震動平台測試中，一旦模型發生以下任一情形，該模型將被判定未通過該次地震力的測試，由該隊學生儘快進行移除。 1. 模型任何一樓層發生不穩定或崩塌。 2. 模擬重物脫離、掉落或發生劇烈晃動。 3. 半數或半數以上的柱子脫離底板。 4. 靜止時模型最大傾斜投影位移量達 6 公分(包括 6 公分)。 5. 模型樓層板產生明顯鬆動不牢固者。 6. 其它經裁判團認定已遭破壞者。																					
增加質量	1. 未及時報到者，增加質量 5g。 2. 未準備切割墊，保護桌面者，增加質量 5g。 3. 於競賽時使用規定外之電動工具及手機、平板等可傳輸訊息載具者，增加質量 10g。																					

規 則	<p>4. 未及時完成作品安裝者，增加質量 5g。</p> <p>5. 未符合模型製作規則者，增加質量 20g，並需調整至符合規則，如無法調整至符合規則者將取消參賽資格。</p> <p>6. 危害到其他參賽模型及人員者，增加質量 50g。</p>
--------	---

## 七、獎項評比說明與獎勵

### (一) 結構設計獎：

1. 以效率比積分排名。
2. 名次：第一名隊伍 1 隊；第二名隊伍 2 隊，第三名隊伍 3 隊，佳作隊伍 10 隊，皆可獲得教育局頒發獎狀。
3. 耐震獎依實際通過隊伍數核發。

### (二) 建築美觀獎：

1. 裁判團將依各隊作品建築外觀、造型、特色、裝飾等進行評分，採去端平均數的方式取前三名，佳作 5 名，皆可獲得教育局頒發獎狀。

### (三) 指導老師獎：

1. 凡指導參賽隊伍並獲得結構設計獎前三名者，依據臺中市立高級中等以下學校教育人員獎勵要點辦理。
2. 其他獎項者，頒予個人獎狀乙紙。

## 八、注意事項

- (一) 基於非營利、推廣及提供學校教學使用之目的，參賽作品如獲獎，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企劃書，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）。
- (二) 參賽作品之智慧財產權歸屬參賽者擁有，其著作授權、專利申請、技術移轉及權益分配等相關事宜，應依相關法令辦理。
- (三) 如有以上未盡事宜，悉依主辦單位相關規定或解釋辦理，並得隨時補充公告之。
- (四) 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。

附件 3-1

108 年度臺中市學生自造教育競賽國小組競賽  
抗震大作戰模型審查資料表

編號：

隊名：

指導老師：

	姓名	就讀學校	年級
隊員一(隊長)			
隊員二			
隊員三			

出賽序號	震動平台位置

	尺寸	隊長簽名	備註
旗桿高	公分		
一樓高	公分		
二樓高	公分		
三樓高	公分		
總樓高	公分		
模型質量 MM	克		

違規增加質量紀錄

	違規事件	增加質量	隊長簽名	裁判員簽名
		克		
		克		
		克		
	違規增加質量 MP	克		
通過地震地動加速度 I				
gal				
效率比= I / MM+MP				