

教育局  
課程支援分部  
中學校本課程發展組  
2022/23學年學校分享  
STEAM 教育

運用虛擬實境，強化課堂內STEAM  
學習活動的教學設計

天主教伍華中學

夏本立老師

于麗珊老師

王詩煬老師

# 分享內容

- 學校STEAM教育的發展
- 全景拍攝及虛擬實境學習活動
  - 學習活動設計
  - 學生學習成果
- 動態幾何及擴增實境學習活動
  - 學習活動設計
  - 學生學習成果
- 反思
- 總結和展望

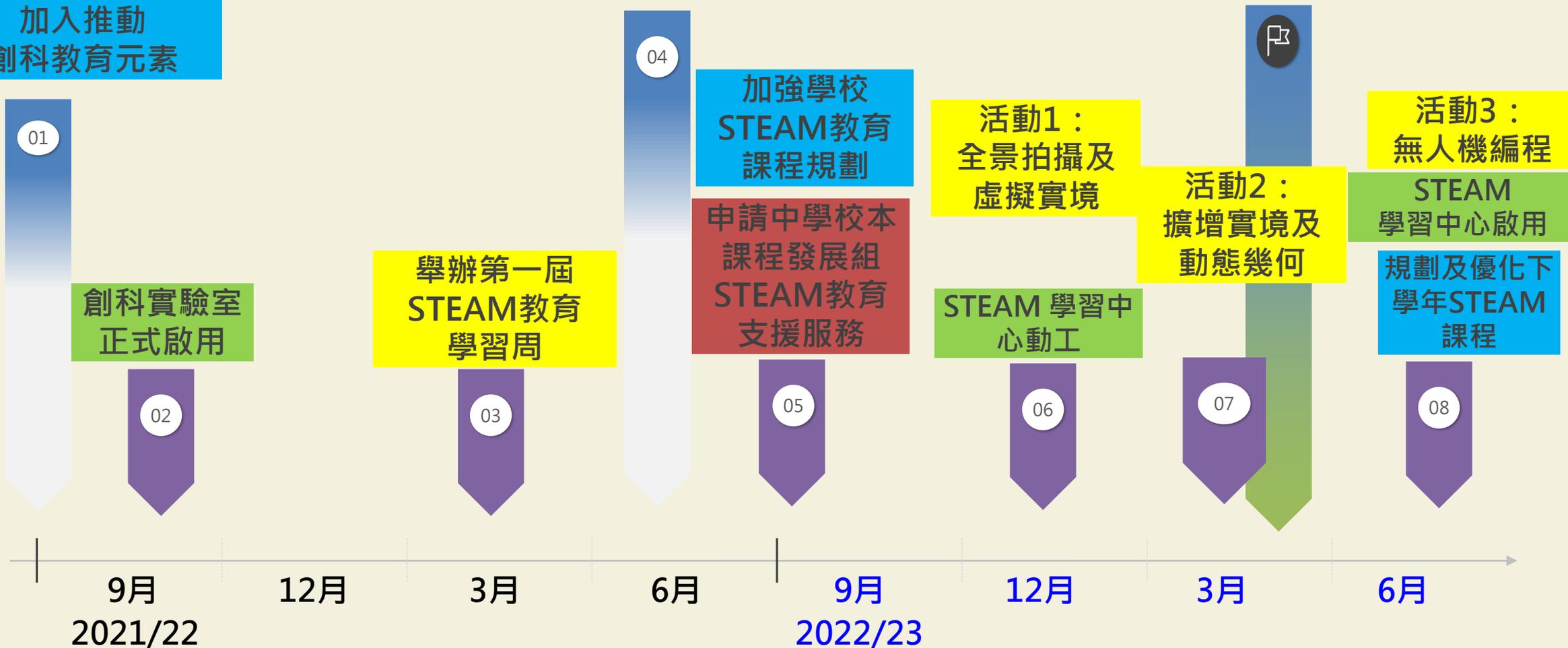
# 學校STEAM教育發展

2021/22-2023/24

學校關注事項  
加入推動  
創科教育元素

成立STEAM教育專責小組

今天



# STEAM學習活動的發展

在2022/23學年，STEAM學習活動加入科技元素，期望幫助學生建立相關科技的知識基礎，以助日後運用科技創新

訂定STEAM學習活動的考慮：

- 擬訂什麼情境和問題讓學生綜合應用知識，以進行解難？
- 如何通過科技為主的學習活動，發展學生的解難能力？

# 於STEAM學習活動加入科技元素

原來規劃

虛擬實境

製作虛擬立體模型，  
進行學校導賞

動態幾何

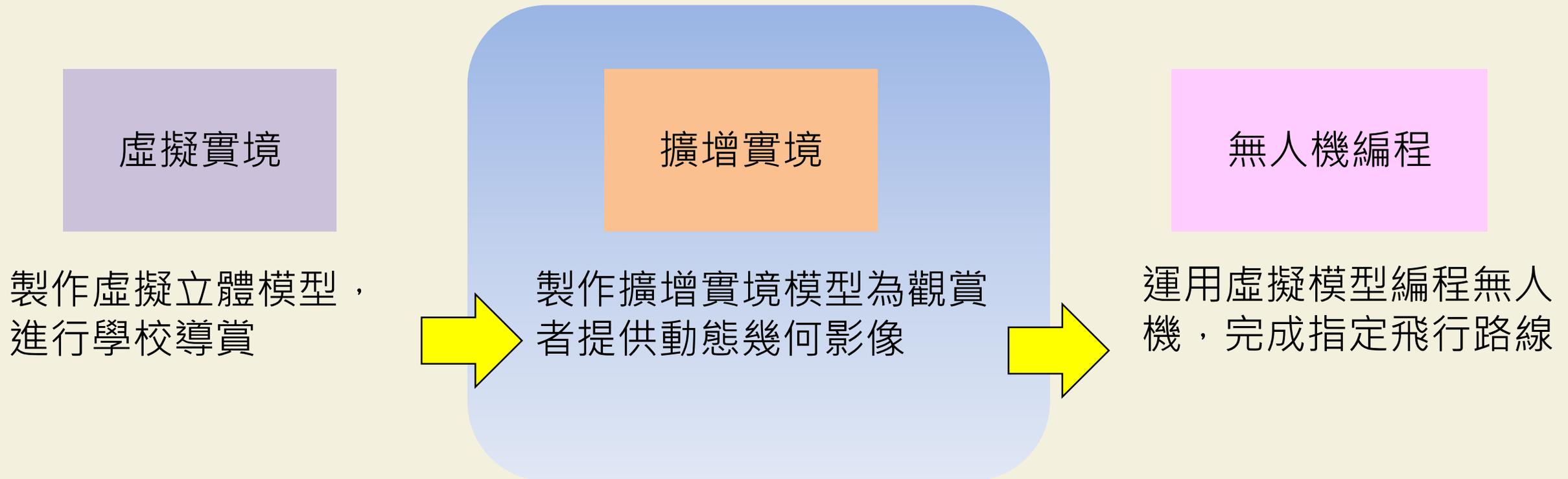
製作動態幾何及應用編程

無人機編程

運用虛擬模型編程無人  
機，完成指定飛行路線

# 發展以虛擬實境為主題的學習活動

建議修改



# 規劃STEAM學習活動

## 2022/23學年的原來規劃

單元	課題	內容/活動
導入單元 (5)	1. 課程簡介 2. 活動體驗	1. 課程簡介 2. 評核要求 / Google Site 3. 可樂罐 4. 紙圈滑翔機
單元一 (5)	虛擬實境及 360 拍攝	1. 介紹虛擬實境 2. 學習使用 360 相機 3. 運用 Matterport 為實驗室繪製 3D 實境導賞
單元二 (6)	食物科學	1. 認識食品製作背後的科學原理 2. 製作食品
單元三 (6)	動態數學	1. 學習使用數學動態軟件 2. 簡單編程
單元四 (8)	無人機編程	1. 認識無人機的法例及規管 2. 認識無人機的應用 3. 學習操作無人機 4. DroneBlock 無人機編程
延伸活動一	摺紙科學	1. 以摺紙探究幾何學 2. 製作手投式飛機
延伸活動二	製作「偽航 拍」影片	運用 Google Earth 及 iMovie 製作短片
延伸活動三	各項校外比賽	

## 建議修改

課題	簡述學習活動
全景拍攝 及 虛擬實境	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 運用「Matterport」</li> <li>• 製作學校實驗室虛擬實境模型</li> <li>• 設計導賞，讓參觀學校的小學生和新學年中一學生注意實驗室安全</li> </ul>
動態幾何 及 擴增實境	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 運用「GeoGebra」</li> <li>• 製作擴增實境模型，展示動態影像</li> <li>• 創作擴增實境模型，解決生活/數學上的問題</li> </ul>
無人機編 程	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 運用「DroneBlocks Simulator」</li> <li>• 編寫程式，令無人機繞指定路線飛行</li> <li>• 創作群飛路線，展示藝術特色</li> </ul>

# 運用虛擬實境的STEAM學習活動

由**實境**轉移至**虛擬實境**

活動1：  
全景拍攝及  
虛擬實境

全景拍攝  
(實境)

Matterport  
(虛擬實境)

科學：實驗室安全

由**虛擬實境**轉移至**擴增實境**

活動2：  
擴增實境及  
動態幾何

GeoGebra  
(虛擬實境)

GeoGebra 3D  
Calculator  
(擴增實境)

數學：直角坐標系

普通電腦：編程

由**擴增實境**轉移至**實境**

活動3：  
無人機編程

GeoGebra 3D  
Calculator  
(擴增實境)

DroneBlocks  
Simulator  
(虛擬實境)

無人機  
群飛表演  
(實境)

數學：直線上的鄰角

普通電腦：編程

# 活動1：全景拍攝及虛擬實境

## 擬訂什麼情境和問題？

- 疫情時小六學生及其家長通過網上簡介會認識本校，未能親身遊覽校園
- 網上簡介會加入介紹科學實驗室虛擬校園導賞
- 中一學生能在科學科運用以上虛擬科學實驗室認識實驗室安全

## 設計以科技為主的學習活動

- 運用應用程式把實境掃描成立體模型
- 於立體模型加入導賞訊息

## 如何發展學生的解難能力？

- 學生能辨識不同類型參觀者的需要
- 學生能運用適當的媒體展示資訊

# 全景拍攝及虛擬實境

## 學習目標：

1. 製作實驗室虛擬立體模型作為校園導賞
2. 在導賞加入實驗室安全訊息，以助觀賞者注意實驗室安全

## 學習活動：

1. 認識虛擬實境及全景拍攝
2. 運用Matterport製作虛擬立體模型
3. 製作網頁和進行口頭匯報

# 運用Matterport製作虛擬立體模型

情境一：

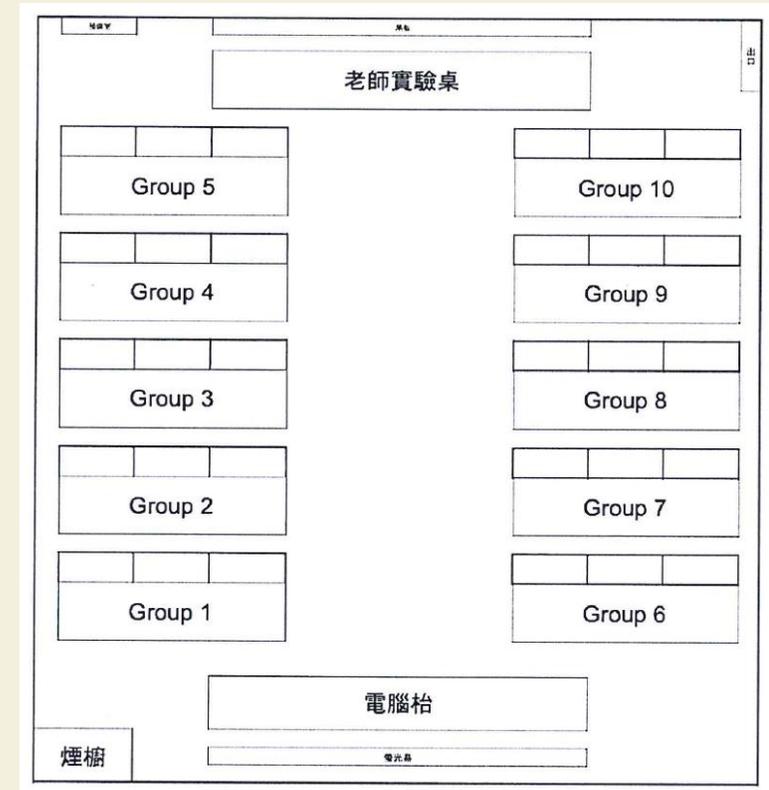
學校將舉行開放日，由於疫情的原因，校方希望把校園遊踪改為以虛擬實境進行，現希望同學使用Matterport為5/F科學實驗室製作虛擬立體模型，藉此向一些小六學生及他們的家長介紹實驗室。

情境二：

學校將舉行中一迎新日，由於疫情的原因，校方希望把校園遊踪改為以虛擬實境進行，現希望同學使用Matterport為5/F科學實驗室製作虛擬立體模型，藉此向一些中一學生介紹實驗室。

Q1. 請與你的組員討論，於實驗室平面圖中以「X」標註需進行掃瞄的位置。

Q2. 寫出虛擬立體模型中必須包括的設備/儀器。



學生能辨識不同類型  
參觀者的需要

評量指標

評估學生的學習表現

學習目標		高 3	中 2	低 1	分數
知識和理解 (K)	• 辨識學校實驗室內的安全設施及儀器	• 除了能辨識所有學校實驗室內的安全設施及儀器，能辨識一些簡單實驗展示	• 能辨識大量學校實驗室內的安全設施及儀器	• 只能辨識少量學校實驗室內的物品，如桌子、椅子和洗手盤	
	• 辨識常見的危險警告標記	• 能辨識大部分常見的危險警告標記，並能描述如何處理實驗室常見的意外	• 能辨識大部分常見的危險警告標記	• 只能辨識小部分常見的危險警告標記	
技能 (S)	• 應用 Matterport 及平板電腦，把學校實驗室的影像轉換成 Matterport 虛擬實境模型	• 能轉換成完整虛擬實境模型	• 大致能轉換成完整虛擬實境模型，例如未能辨識小量垂直或水平平面	• 未能轉換成完整虛擬實境模型，例如未能辨識大量垂直或水平平面	
	• 應用 Matterport 內建功能，描述實驗室內的設施和危險警告標記	• 能綜合運用文字、語音、圖片及影片描述實驗室內的設施和危險警告標記的名稱，及作出簡單描述	• 能運用文字及一種多媒體形式描述實驗室內的設施和危險警告標記的名稱，及作出簡單描述	• 只能運用文字描述實驗室內的設施和危險警告標記的名稱	
	• 運用合適的文字、語音、圖片或影片，把導賞訊息加入 Matterport 虛擬實境模型	• 能運用多於一種多媒體方式加入導賞訊息	• 能運用一種多媒體方式加入導賞訊息	• 未能加入導賞訊息	
價值觀和態度 (A)	• 加入的導賞訊息能幫助觀賞者了解學校及避免意外發生，展現同理心	• 導賞訊息能幫助觀賞者了解學校及避免意外發生，及讓觀賞者認同學校重視實驗室安全	• 導賞訊息能幫助觀賞者了解學校及避免意外發生	• 導賞訊息未能幫助觀賞者了解學校及避免意外發生	
	• 於分組協作中完成所負責的部分，展現良好責任感	• 能提早完成所負責的部分及後作出優化	• 能完成所負責的部分	• 未能完成所負責的部分	

# 運用應用程式把實境掃描成立體模型

學生認識到全景相機及 Matterport 拍攝到的立體相片均出現盲點，因此，需要在另一位置拍攝更多立體相片影像，並加到原來的盲點

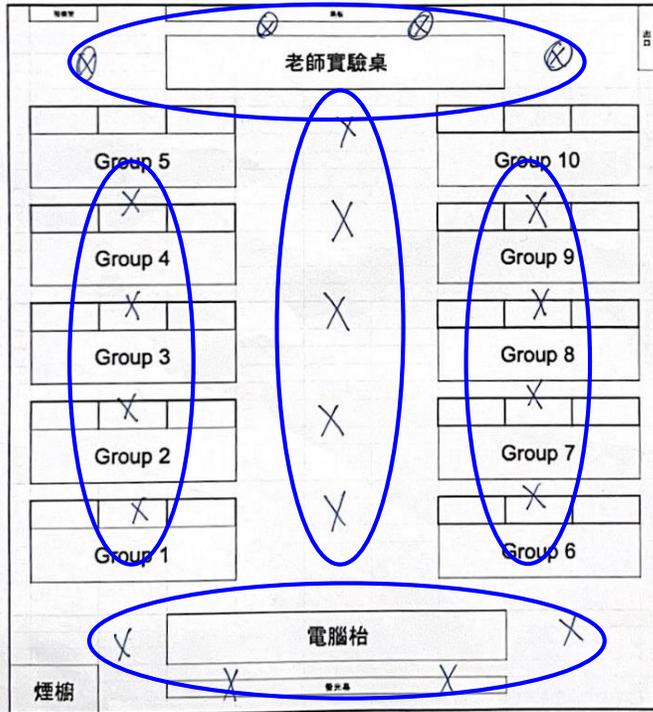
# 引導學生發現問題

學生規劃掃描位置時，在測試過程發現虛擬立體模型有所不足，因此修改方案，加入更多掃描位置，展現解難能力

# 辨識不同類型參觀者的需要

你的組別需按照情境 1 製作虛擬立體模型。

Q1. 請與你的組員討論，於下方實驗室平面圖中以 "X" 標註於實驗室中需進行掃瞄的位置。



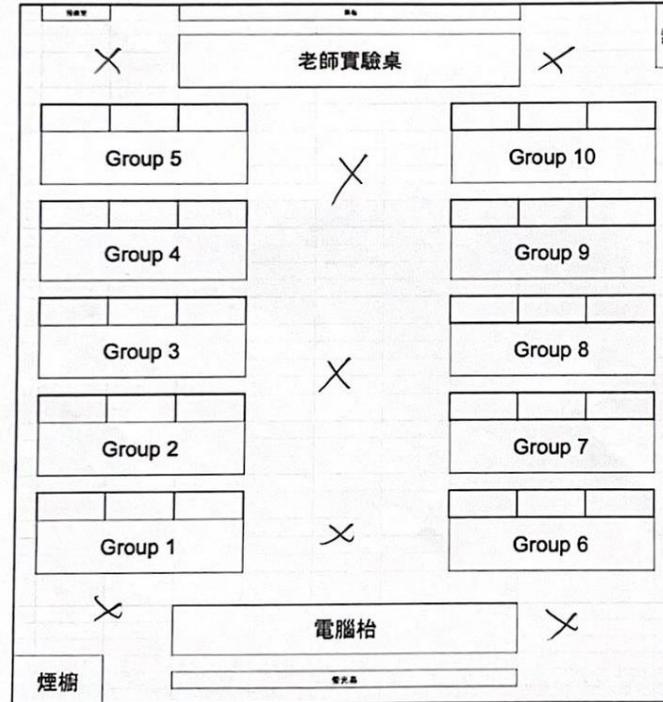
Q2. 請於下列方格中寫下你所製作的虛擬立體模型中必須包括的設備/儀器。

Bunsen burner, Beaker, wire gauze, tripod, heat-proof mat, test tube, test tube rack

小六學生普遍未曾到過實驗室，通過虛擬導賞獲得有關經驗

你的組別需按照情境 2 製作虛擬立體模型。

Q1. 請與你的組員討論，於下方實驗室平面圖中以 "X" 標註於實驗室中需進行掃瞄的位置。



Q2. 請於下列方格中寫下你所製作的虛擬立體模型中必須包括的設備/儀器。

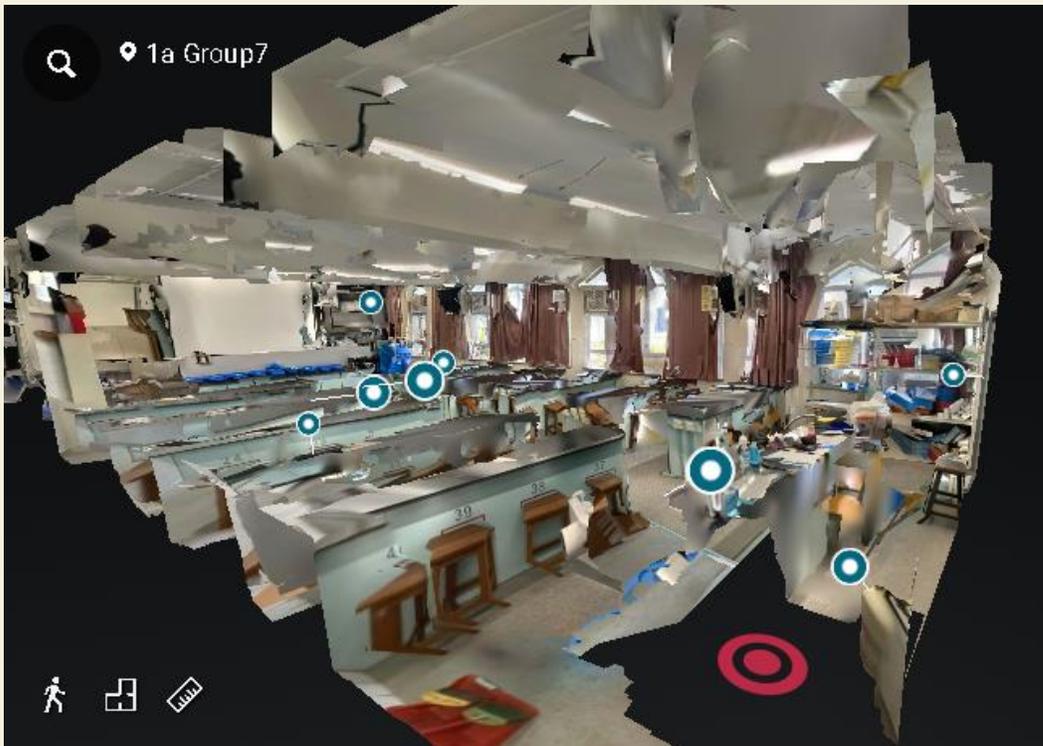
laboratory coat, protective gloves, safety goggles, fire blanket, fire extinguisher, first-aid box, sand bucket, eye wash bottle, fume cupboard

讓中一新生認識實驗室設備及安全設施，在課堂外鞏固學習

# 幫助觀賞者注意實驗室安全

學生把實驗室的虛擬模型，上載到小組網頁

學生在立體模型加入標籤，以文字描述實驗室內的一些安全設備



學生於口頭匯報中能講解基本導賞訊息，可進一步優化內容，例如講解當發生意外時觀賞者應如何作出應變

# 反思

- 學生通過製作立體模型，能鞏固有關實驗室設備和安全設施的知識
- 學生普遍能運用簡單描述，幫助觀賞者注意實驗室安全
- 學生首先考慮使用者需要，再運用合適科技展示科學知識，通過設計和製作過程，發展學生解難能力和設計思維

# 活動2：動態幾何及擴增實境學習活動

## 擬訂什麼情境和問題？

- 判斷無人機改變飛行路線的旋轉角度，以規劃無人機自動航行

## 設計以科技為主的學習活動

- 運用動態幾何及編程展示旋轉變換對直角坐標平面上點的影響
- 運用擴增實境於實境中展示動態資訊驗證預測

## 如何發展學生解難能力？

- 學生能判斷需滿足什麼條件(例如觀賞者按鍵)顯示動態資訊
- 學生能辨別觀賞者的需要，於擴增實境加入不同類型資訊(例如顯示點的旋轉變換路線)

# 動態幾何及擴增實境學習活動

## 學習目標：

運用直角坐標及編程知識，製作擴增實境模型，幫助觀賞者理解「直角坐標上點的旋轉變換」

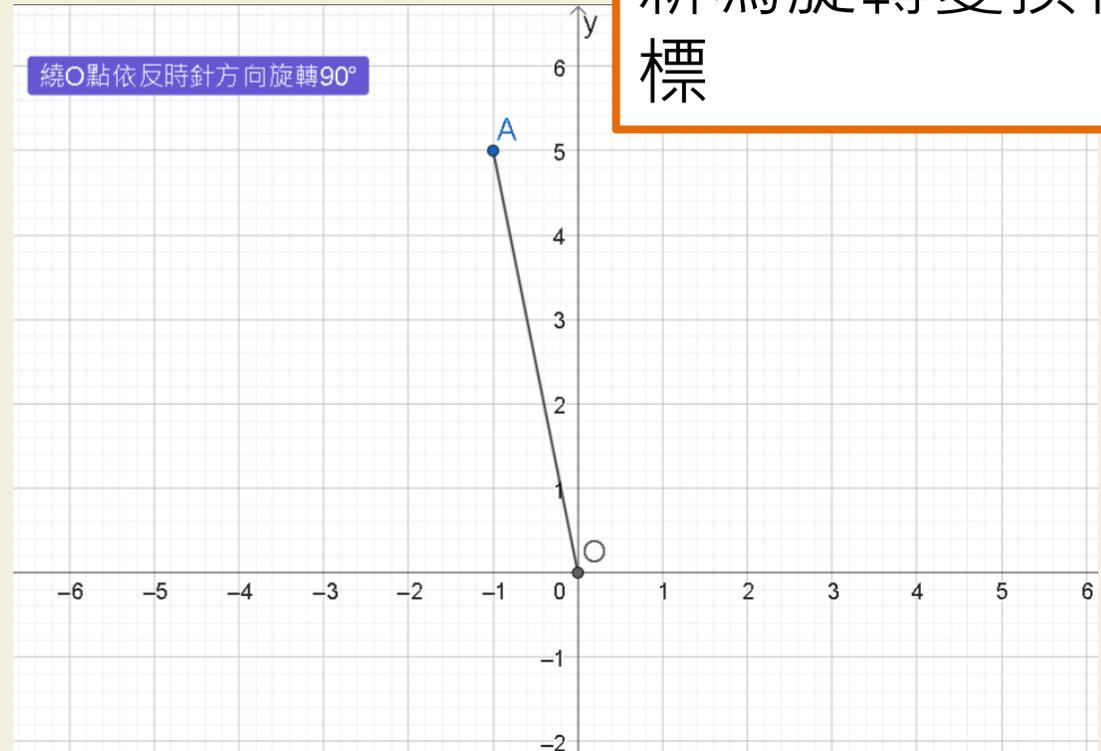
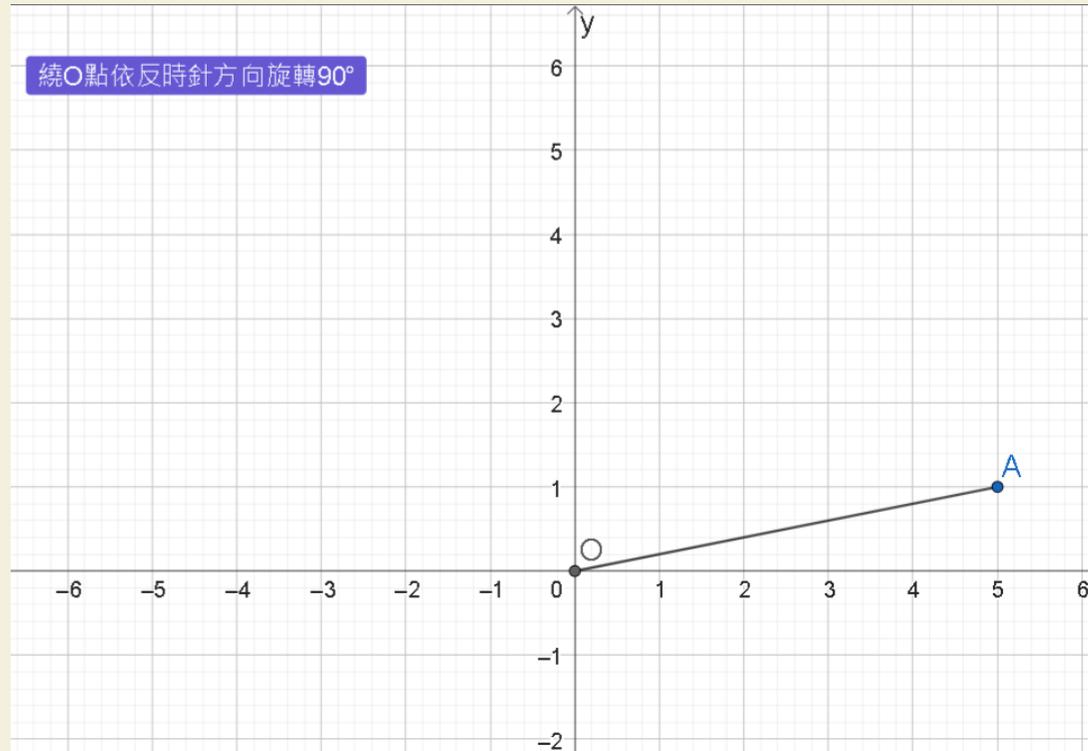
## 學習活動：

1. 認識動態幾何GeoGebra及其編程功能，並製作虛擬實境模型
2. 認識擴增實境及GeoGebra 3D Calculator，將以上虛擬實境模型修改成擴增實境模型

# 求旋轉變換影像

情境：

設計一個工具讓同學能找出任意點  $A$  繞點  $O$  (原點, origin) 依反時針方向(anti-clockwise)旋轉  $90^\circ$  後的影像。

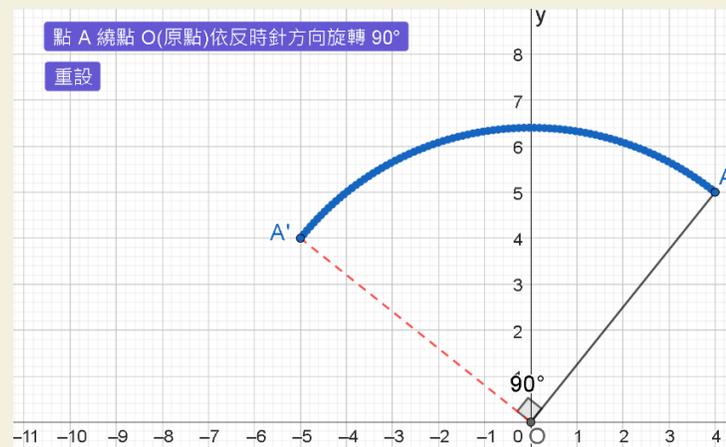
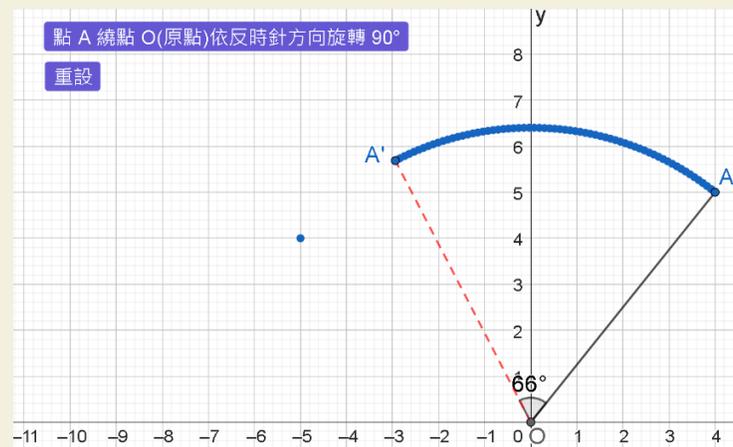
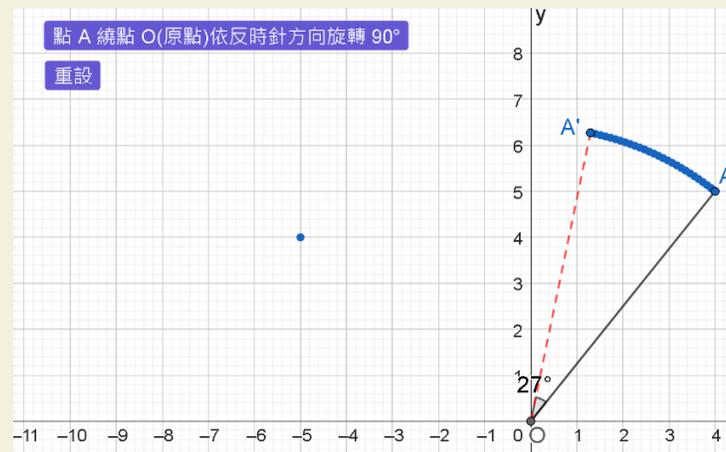
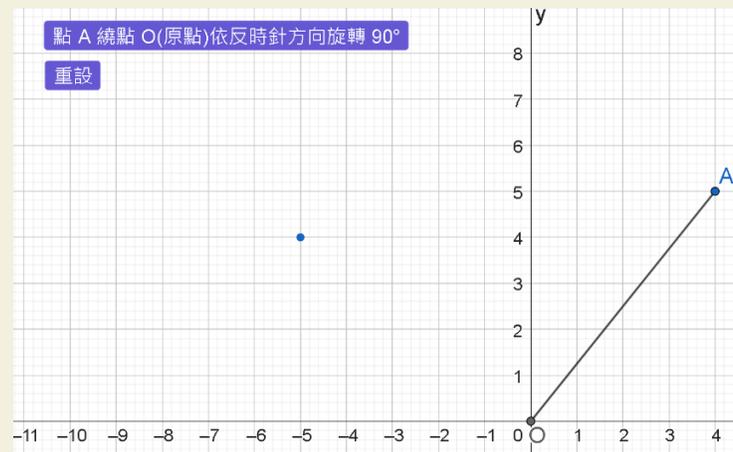


學生編寫程式，按鍵後能把A點的坐標更新為旋轉變換後的坐標

# 展示旋轉變換路線

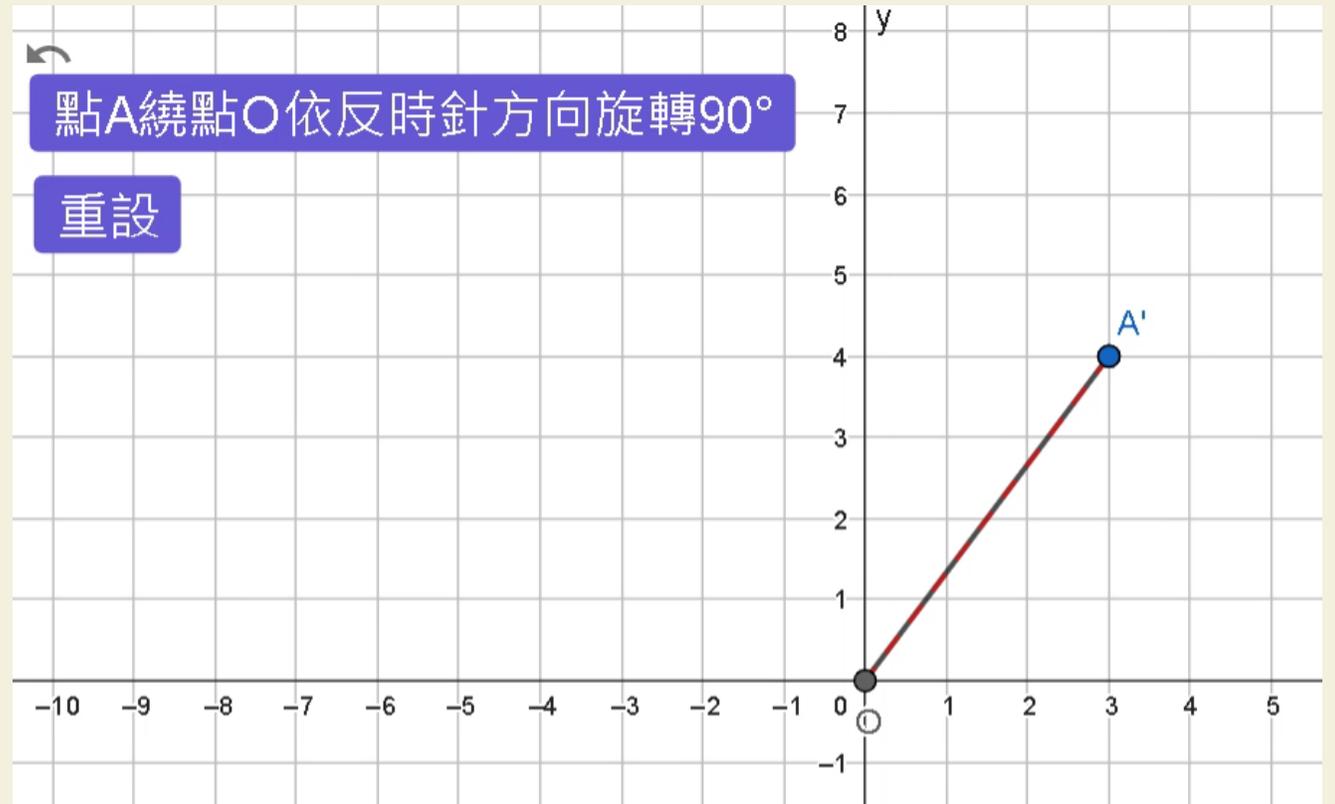
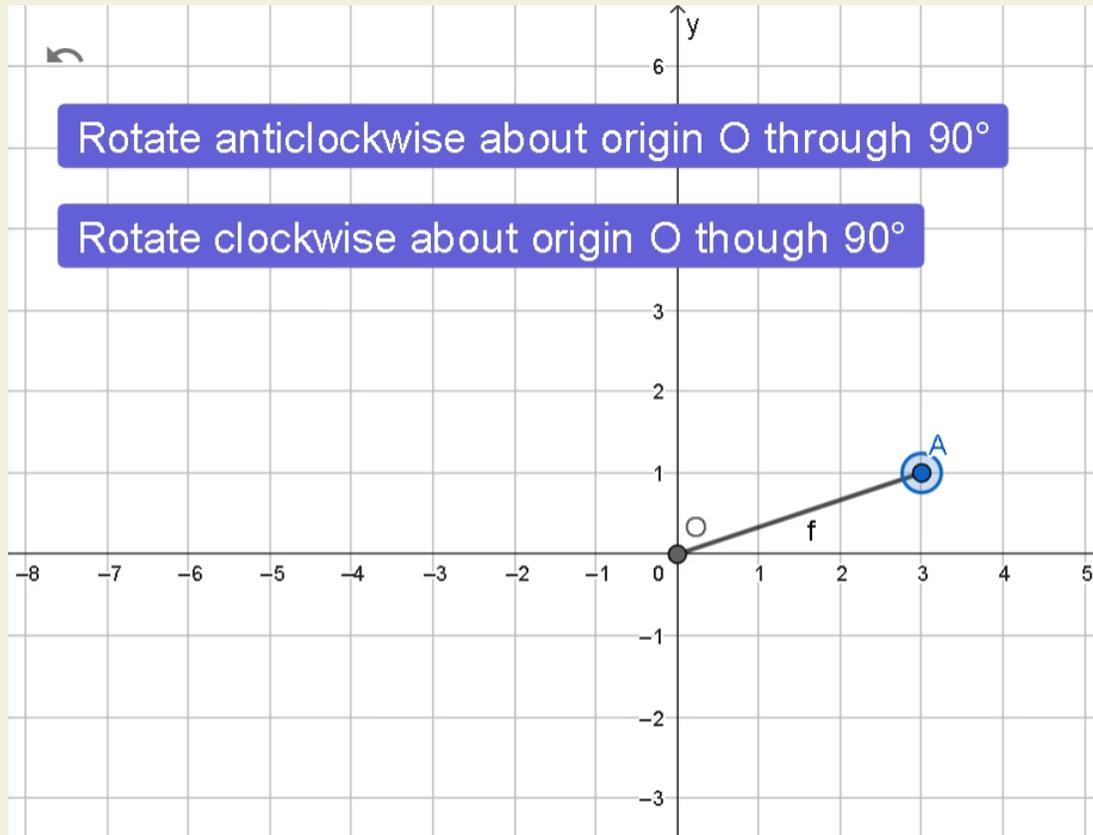
情境：

設計一個工具讓同學能找出任意點  $A$  繞點  $O$  (原點, origin) 依反時針方向(anti-clockwise)旋轉  $90^\circ$  後的影像，有關工具需要加入動畫元素。



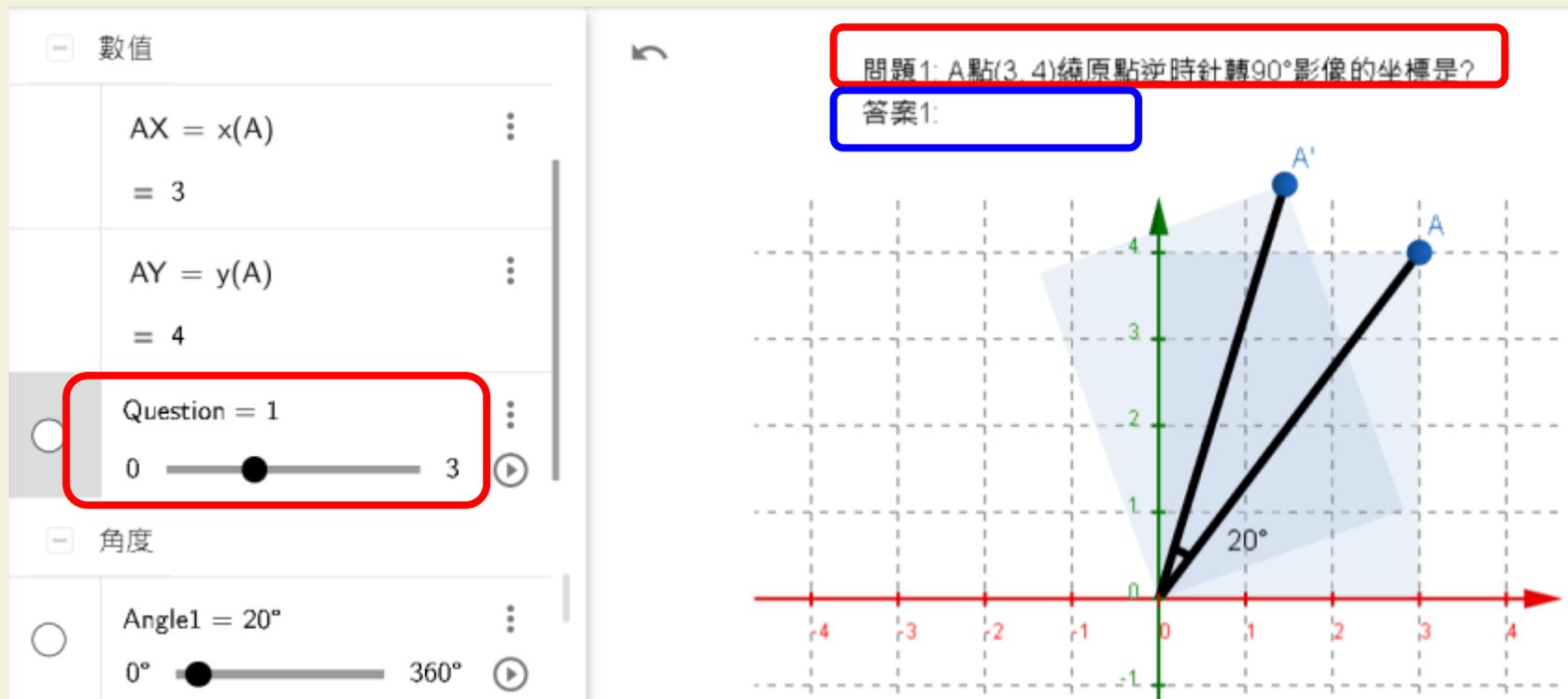
學生編寫程式，  
按鍵後能連續  
顯示A點旋轉  
變換後的坐標

# 運用不同賦值功能



學生能適當地顯示旋轉變換的影像和路線，  
但是部分學生未能運用條件判定功能

# 製作擴增實境模型

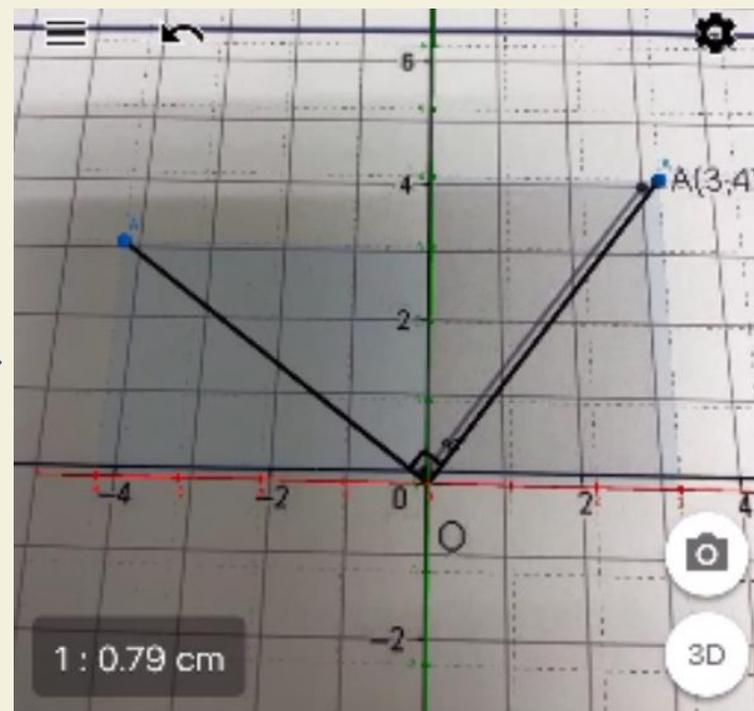
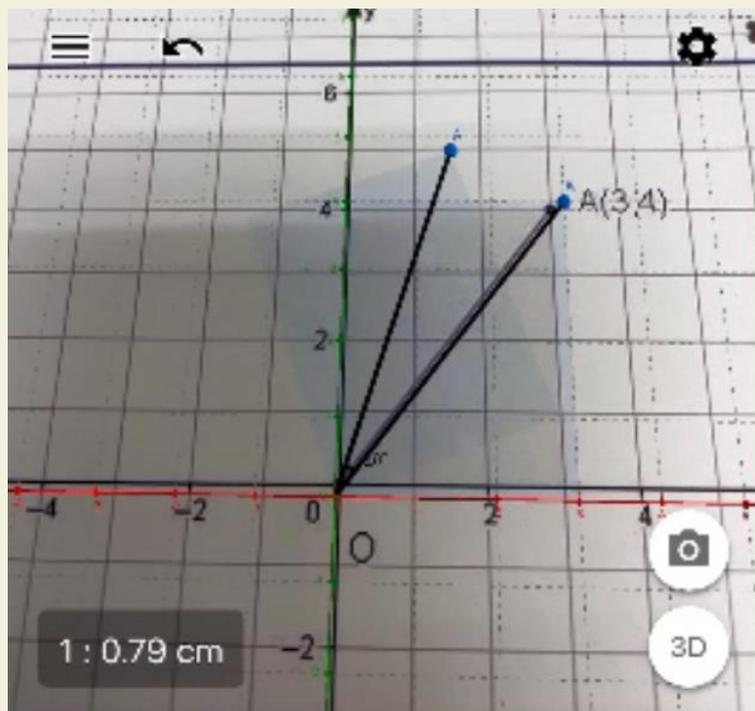
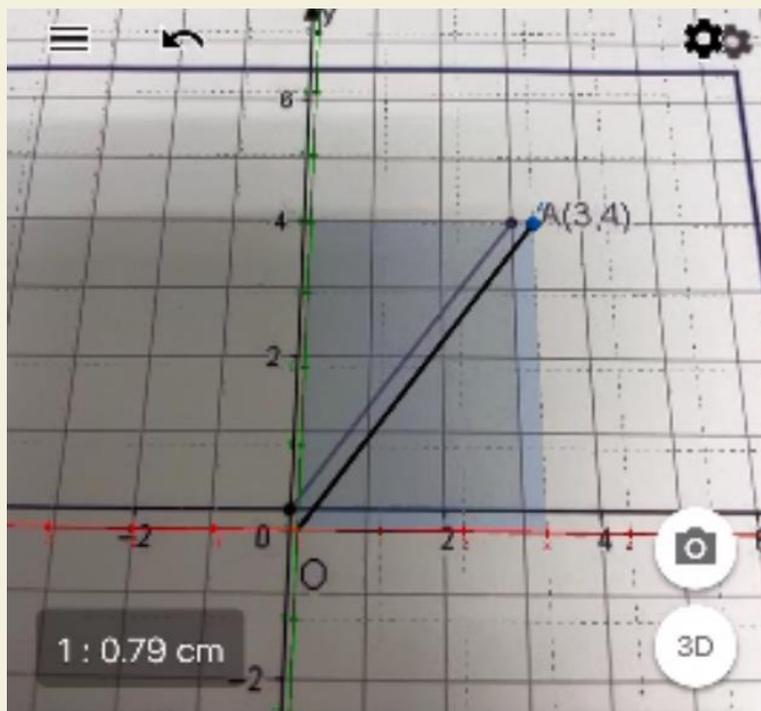


運用條件判定功能  
顯示不同旋轉變換  
後的坐標

1) 回答問題 1: A 點繞原點逆時針轉 90°影像的坐標是?

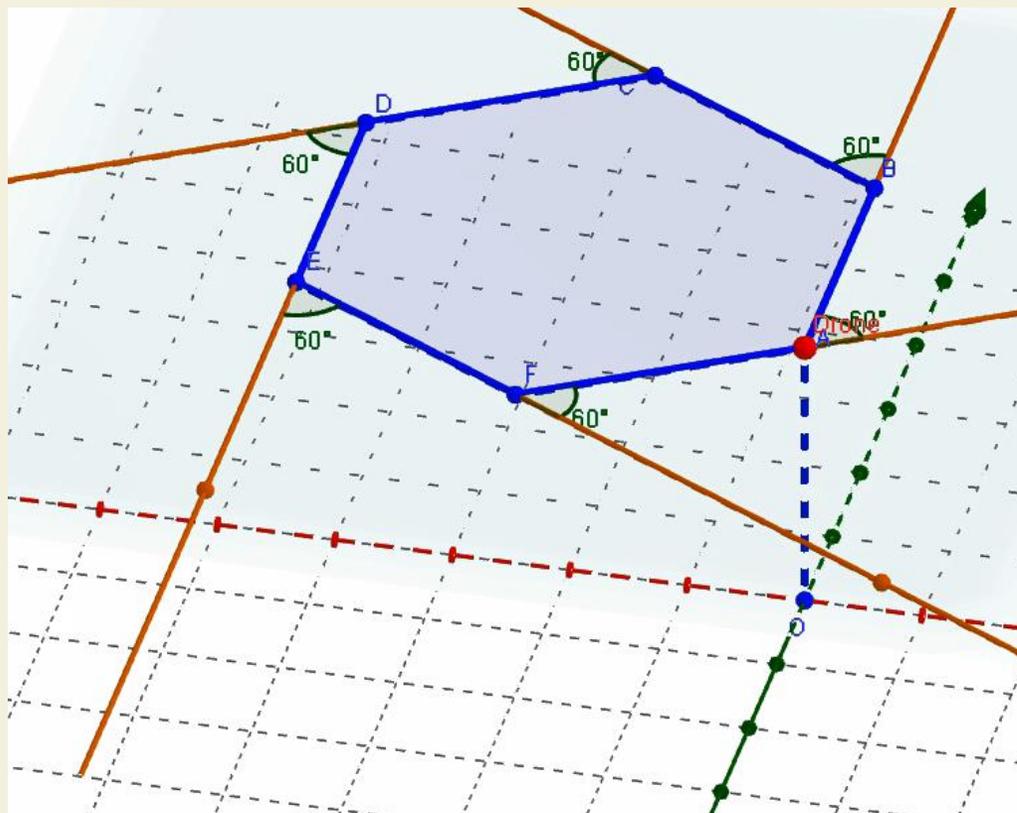
- 建立名為 Answer1 的點，該點為問題 1 的答案，及加入條件，只當 Question=1 時才顯示 Answer1。
- 在 text1 內「答案 1:」右方，點擊 GeoGebra 圖案，再點擊 Answer1 來輸入 Answer1 的坐標。

# 運用擴增實境展示旋轉變換



學生需要加入不同類型資訊，例如：  
顯示的問題、旋轉後的坐標、旋轉角  
的範圍、是否顯示藍色長方形

# 運用擴增實境展示飛行路線



學生能發現飛行路線與正多邊形外角的關係

# 反思

- 教師運用動態幾何及擴增實境，讓學生運用數學及編程知識，將數學理論結合現實情境，逐步發展解決問題的能力。
- 學生按照指引來編寫主要程式，並通過教師引導，能自行創作虛擬實境模型。
- 教學設計幫助學習動機較低的學生，在原來程式中加入個別要求，照顧他們的學習需要。

# 總結和展望

- 教師在STEAM 教育的規劃、學與教材料和學習評估的設計等方面均獲益良多。
- 學生能在學習過程，加強設計思維，思考使用者的需要並提出設計方案，發展解決問題的能力。
- 學生能運用編程創作不同形狀的虛擬立體模型，設計和製作具備互動功能的擴增實境模型，發展創造力。

完