

## 中國文化大學教師教學創新暨教材研發獎勵期末成果報告書

壹、計畫名稱：測量與測計學APP輔助教具開發

貳、實施課程、授課教師姓名

實施課程：測量與測計學(必修)

開課系級：森保系 1 年級

授課教師姓名：許立達

職稱：專任副教授

參、前言

森林測量與測計是森林學基礎知識，也是學生未來從事林業工作之必備之技能，舉凡森林調查、生態調查、林產物利用、林地區劃管理等，都必須仰賴這些技能才能順利進行。「測量與測計學」為開設於大一上學期的必修課程，是大學新鮮人自高中畢業進入大學後首先接觸的實務專業課程。「測量與測計學」學習內容結合了國、高中的「數學」、「地理學」以及「地球科學」等，可以說是國、高中基礎課程的統合延伸，可謂是這些學科的綜合實務應用。

在國、高中階段，「數學」、「地理學」及「地球科學」等課程多半僅止於課堂講授而缺乏實際應用，國、高中生通常也並不了解這些學習內容未來到底能派上什麼用場，雖然為了考試死背了一大堆的公式，也不知道所為何來，以至於進了大學之後，對於這些所學知識雖有印象，但概念往往仍是懵懵懂懂。

森保系大一的「測量與測計學」內容涵蓋了國、高中所學的地圖投影、比例尺、座標、距離、角度、三角函數、面積及體積計算等知識的實際應用，因此乃是引領大一新鮮人延伸國、高中所學，進入專業學習領域的絕佳課程。本教材研

發計畫之目的是希望藉由 Web APP 之設計開發，將測量與測計學之學習內容融入手機或平板行動裝置，做為輔助教學工具，期望能藉以提升學生學習成效。

#### 肆、計畫特色及具體內容

##### 一、計畫特色

數位科技發展日新月異，而隨著手機、平板等行動裝置越來越普及，發展出大量的行動裝置或網路 APP，而藉由行動裝置輔助學習之數位學習方式也必然是未來發展的必然趨勢。此外，如何藉由「程式設計」強化學生的邏輯能力與運算思維也受到教育界的重視，十二年國教科技領域課綱草案中，規劃在國中與高中階段納入「程式設計」，藉以強化學生的動手實作及跨學科，如科學、科技、工程、數學等知識整合運用的能力。一般認為，「程式設計」有助於引領學生善用科技知能進行創造、設計，並且有助於強化學生之邏輯、運算思考，進而啟發學習興趣。

「測量與測計學」教學內容主要包括空間概念的理解(例如方向、長度、位置、角度、面積、體積等)，以及數學原理的應用與運算(例如三角函數及其反函數、向量投影、座標及誤差計算等)。藉由程式設計，不僅可以將上述空間概念具體圖像化，幫助於學生在學習時藉由視覺觀察體驗獲得更充分的理解，也能應用程式中的函數及運算能力，將計算公式與過程邏輯化、程序化，使枯燥而複雜繁瑣的計算變得有趣及容易。

本教材研發計畫之主要特色在於將行動裝置 APP 及程式設計融入「測量與測計學」教學。藉由設計一系列之 Web APP 練習測驗或遊戲，做為測量與測計學學習輔助教具，讓同學可以透過 APP 操作，從中學習體會測量與測計之原理與觀念，並經由反覆練習，加深印象促進學習效果，對於缺課或學習進度落後的同學，也可提供自學及補救教學的機會。此外，在實習課程方面，也可以藉由事先模擬實作，引導學生預先熟悉戶外實習操作過程，避免出錯。

## 二、具體內容

### (一) 開發工具

本 APP 輔助教具開發計畫經評估各種跨平台 APP 建置工具後，採用 Code.org 的 APP Lab 做為為本課程教具 APP 設計之開發平台。Code.org 是 2013 年於美國成立的非營利組織，致力於程式設計之推廣，曾發起 Hour of Code (一小時寫程式)活動，在世界各地引起熱烈迴響。Code.org 的 APP Lab 所建置的 APP 無須安裝，而是可以在大多數瀏覽器開啟的 Web APP，因此不論 Android、iOS、Window、MacOS、Linux 平台，也不論是桌上型、筆記型電腦或手機平板，只要能以瀏覽器上網便能夠執行(圖 3)。不過其缺點是無法離線操作，執行速度也比安裝 APP 稍慢。另一與 Scratch 和 APP Inventor 2 不同之處是除了藉由拖曳堆砌組合積木的方式來撰寫程式外，APP Lab 也可以直接撰寫 JavaScript 程式碼，好處是可以讓同學逐步由圖形化程式設計介面轉而熟悉程式碼介面。

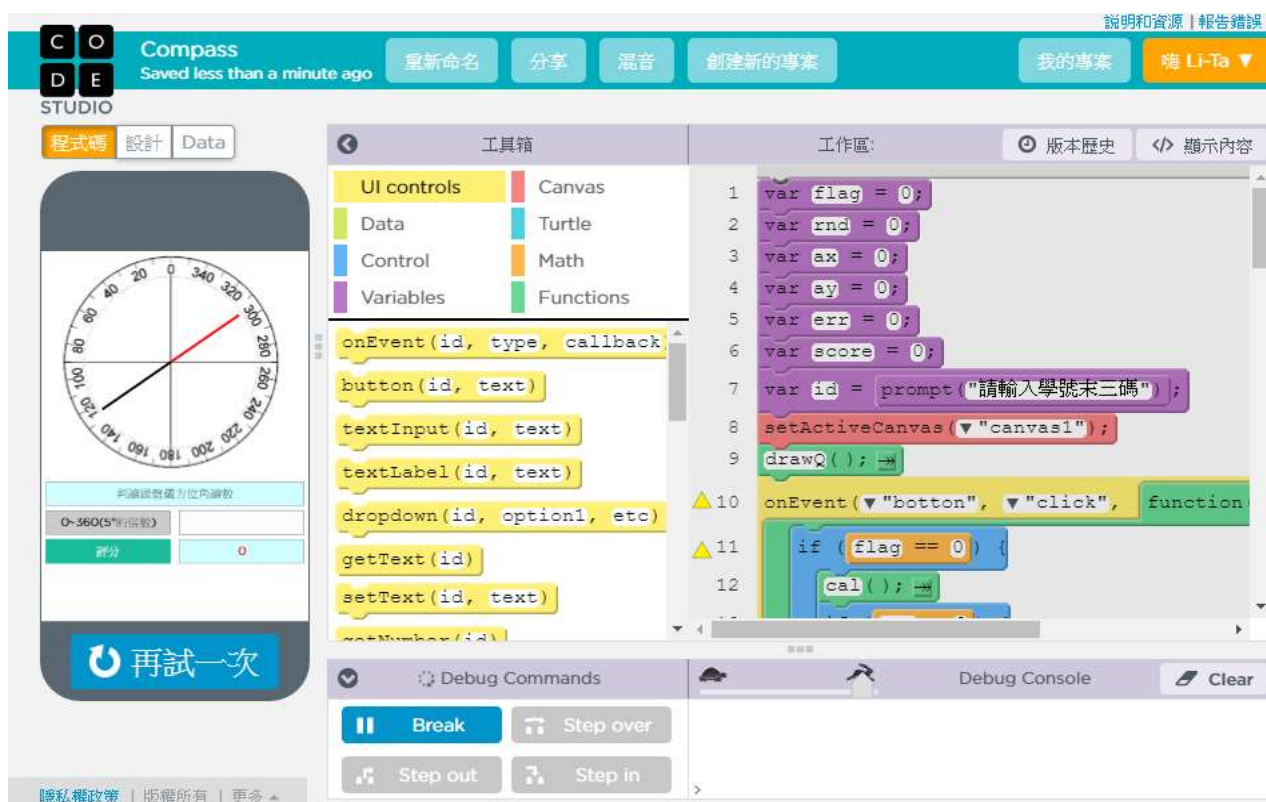


圖 1. Code.org 的 APP Lab 程式語言介面

## (二) APP 內容設計

APP 內容係配合測量與測計學各單元之教學及實習內容設計，預計包括「練習測驗」、「實作模擬」、「趣味遊戲」及「程式設計」等三類。「練習測驗」是根據學習內容進行練習及測驗並與以評分；「實作模擬」是模擬實作操作過程以讓同學能理解操作方法與成果；「趣味遊戲」是將測量概念改編為趣味遊戲，以吸引學生提高學習興趣；「程式設計」則是以示範教學方式，教導同學如何自行撰寫程式碼，將複雜的資料計算化繁為簡，除了可以用來輔助學習與實習外，未來可以於其他電腦課程中自行學習，或者試著自學，自行建立簡單之 APP。

### 伍、實施成效及影響（量化及質化）

#### 一、APP 教學輔具完成情形

本學期共計完成 32 項 APP 或網路試算表與測驗表單等教學輔具，其中包括 20 個「練習測驗」APP，7 個「實作模擬」APP(含 Google 繪圖試算表及測驗表單)、1 個「趣味遊戲」APP 及 3 個「程式設計」APP(表 1)，各 APP 之網址與 QR Code、內容說明與操作畫面詳如附件。

表 1. 授課及實習內容與對應之 APP 設計規劃

| 編號 | 種類   | 觀念或實習內容 | Web APP 設計         |
|----|------|---------|--------------------|
| 1  | 練習測驗 | 方位角判讀   | 在地圖上判讀方位角(0°~360°) |
| 2  | 實作模擬 | 羅盤儀判讀   | 模擬判讀羅盤儀方位角讀數       |
| 3  | 練習測驗 | 支距法     | 以支距法由已知基線定未知點位置    |
| 4  | 練習測驗 | 距離交會法   | 以兩距離由已知基線定未知點位置    |
| 5  | 練習測驗 | 角度交會法   | 以兩方位角由已知基線定未知點位置   |
| 6  | 實作模擬 | 交會法實習   | 以距離、角度由已知基線定未知點位置  |
| 7  | 趣味遊戲 | 寶可夢在哪裡？ | 以距離、角度交會猜測寶可夢躲藏位置  |
| 8  | 實作模擬 | 羅盤儀導線測量 | 模擬羅盤儀導線測量之實習記錄     |

| 編號 | 種類   | 觀念或實習內容      | Web APP 設計                  |
|----|------|--------------|-----------------------------|
| 9  | 實作模擬 | 導線測量展繪       | 模擬羅盤儀導線測量成果展繪               |
| 10 | 實作模擬 | 閉合差圖解修正      | 練習閉合差之手動修正                  |
| 11 | 練習測驗 | 水平距計算        | 由斜距離及高低角求算水平距               |
| 12 | 實作模擬 | 測量精確計算       | 經緯距及閉合差、閉合比計算(Google 試算表)   |
| 13 | 練習測驗 | 經、緯距計算練習     | 練習由方位角及距離計算經距及緯距            |
| 14 | 程式設計 | 經緯距計算器       | 輸入方位角、斜距、高低角，計算出經、緯距        |
| 15 | 練習測驗 | 平均方位角計算      | 練習羅盤儀複視測量平均方位角之計算           |
| 16 | 練習測驗 | 平均高低角計算      | 練習羅盤儀複視測量平均高低角之計算           |
| 17 | 練習測驗 | 圖解法求點        | 練習判斷平板儀後視交會求點圓弧圓心位置         |
| 18 | 練習測驗 | 地形判釋         | 練習如何根據等高線判釋地形(Google 表單)    |
| 19 | 練習測驗 | 高程測量         | 練習平板儀或水準儀測定高程標尺高度設定         |
| 20 | 練習測驗 | 百分比坡度計算      | 練習百分比坡度之計算                  |
| 21 | 練習測驗 | 角度坡度計算       | 練習角度坡度之計算                   |
| 22 | 練習測驗 | 三角測量         | 以三個角度測量資料計算未知邊長度            |
| 23 | 練習測驗 | 三邊測量         | 以三個邊長測量資料計算未知角度。            |
| 24 | 練習測驗 | Haga 樹高測計    | 以 Haga 測定兩百分比角度及距離求算樹高      |
| 25 | 練習測驗 | B-L 樹高測計     | 以 Blume-Leiss 測定兩角度及距離求算樹高  |
| 26 | 程式設計 | Haga 樹高計算器   | 以 Haga 測定兩百分比角度及距離求算樹高      |
| 27 | 實作模擬 | B-L 樹高計算器    | 以 Blume-Leiss 測定兩角度及距離求算樹高  |
| 28 | 程式設計 | 三角度樹高計算器     | 以標尺及三個角度求算樹高                |
| 29 | 練習測驗 | Huber 材積測計   | 以 Huber 及 Smalian 公式計算伐倒木材積 |
| 30 | 練習測驗 | Smalian 材積測計 | 以 Huber 及 Smalian 公式計算伐倒木材積 |
| 31 | 練習測驗 | 胸高形數測計(1)    | 以樹木材積及圓柱體體積計算樹木胸高形數         |
| 32 | 練習測驗 | 胸高形數測計(2)    | 以樹木材積及胸高直徑計算樹木胸高形數          |

## 二、教學回饋情形

學期末以問卷表單詢問同學對於本學期以 Web APP 輔助教學的看法，總共獲得 55 則回應，僅有一名同學未填答。對於 APP 有助於了解課程學習內容方面，超過 96%認為非常同意或同意(圖 2)。

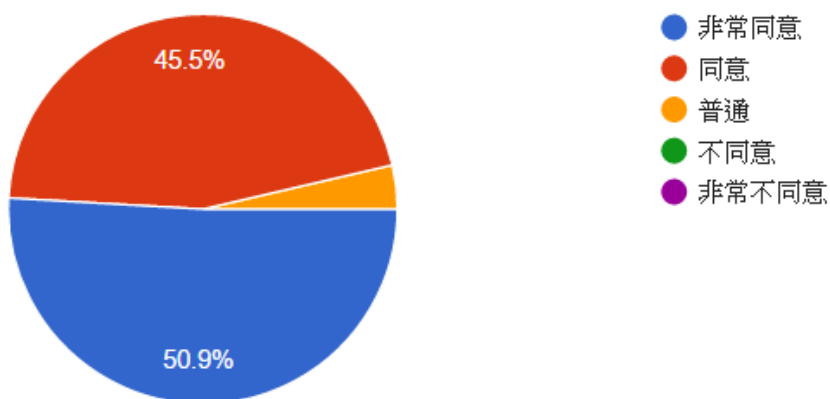


圖 2. APP 有助於我了解課程學習內容(55 則回應)

對於 APP 是否有助於熟練測驗作答及考試，約有 93%認為非常同意或同意(圖 3)。

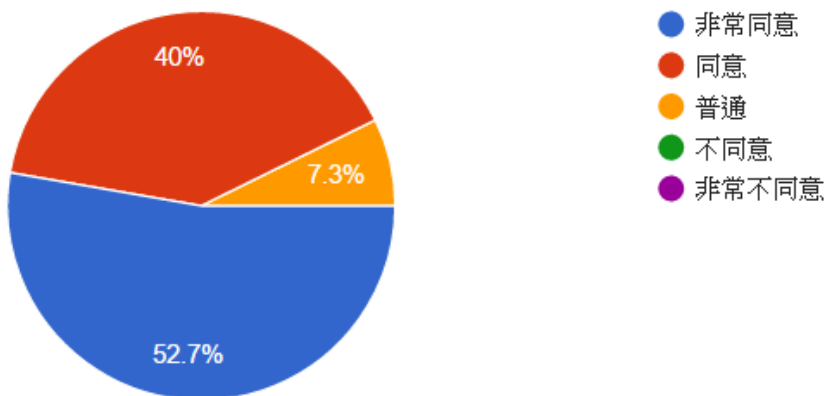


圖 3. APP 有助於我熟練測驗作答及考試(55 則回應)

對於 APP 是否有助於有助於我更了解實習操作是在做什麼，約有 82% 認為非常同意或同意(圖 5)，有 18% 認為普通。

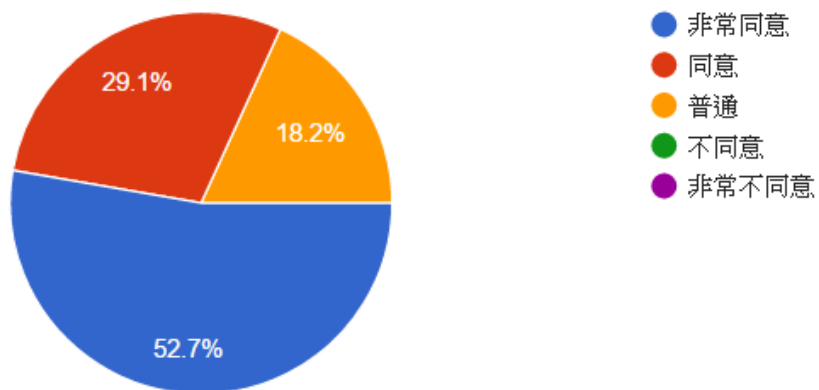


圖 5. APP 有助於我更了解實習操作是在做什麼(55 則回應)

對於 APP 是否有助於在實習操作時，知道自己做對或做錯，約有 80% 認為非常同意或同意(圖 6)，有 20% 認為普通。

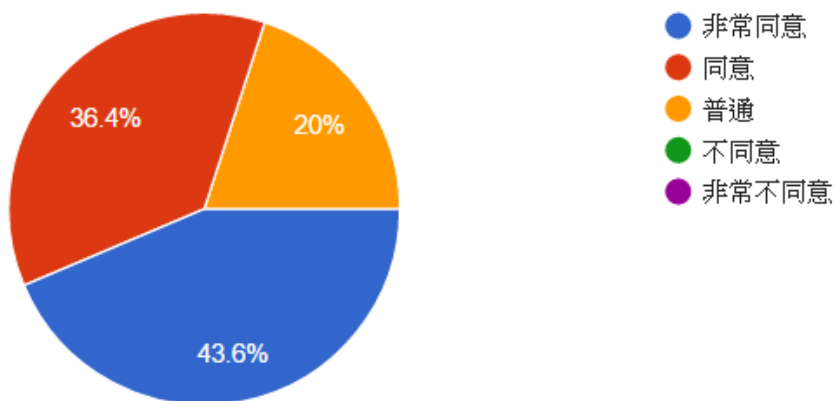


圖 6. APP 有助於我在實習操作時，知道自己做對或做錯(55 則回應)

問及是否有興趣選修「專業電腦應用」學習自己設計 APP，則僅有 11% 表示很有興趣，有 64% 表示「有興趣，但希望不會太難」，也有四分之一以上同學並沒有興趣(圖 7)。

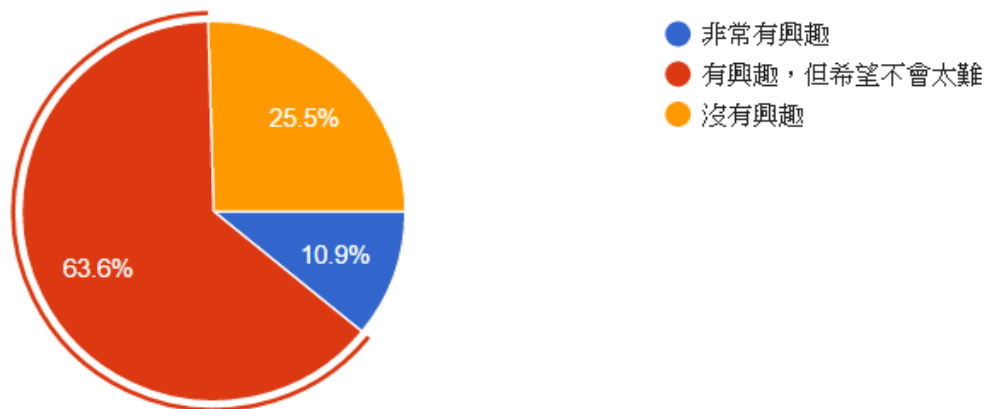


圖 7. 是否有興趣選修「專業電腦應用」學習自己設計 APP (55 則回應)

在問到對於本學期所用之 APP 有何改善建議，學生所提之意見表列如表 2，大部分同學是抱持正面看法，但仍有一些待改進之處。

表 2. 對於這學期使用之 APP 及 APP 教學方式有意見或改善建議

| 意見或改善建議             |
|---------------------|
| 希望可以開發 ios 系統的      |
| 希望可以多出幾次，或是把公式放在網路上 |
| 如果錯的話想要他會出現正確答案     |
| 有點難                 |
| 答對答錯的音效多一點啦         |
| 希望有詳解               |
| 答對的聲音改掉             |
| 希望 app 開啟前有使用教學在軟體上 |
| 可以把一些公式附上去          |
| 希望不要倒扣              |
| 偶爾有 BUG             |
| app 太多了反而會有點繁雜不方便整理 |



## 陸、結論

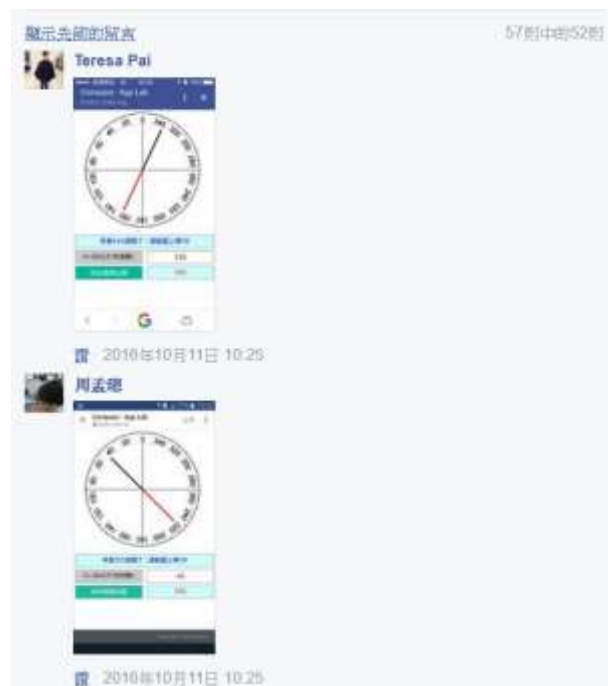
本學期以 Web APP 輔助教學的做法，學生反應普遍認為具有成效，不過因為設計程式頗為花費時間，有時難免會落後課程進度或因設計難度偏高暫時無法完成。此外，在倉促的時間壓力下，有時候也會發生程式有 BUG 出問題的情形，使用者介面也沒辦法花太多心思作得更美觀、友善。不過，學生所提出的意見十分實際也很可行，下學年將利用這半年的期間對於目前開發出來的 APP 進行改良，利用本學期之經驗，讓教學應用更加順暢。

本案在執行過程中，多數同學都是積極主動參與，邊學邊做，讓原本枯燥乏味的公式推導馬上可以實際在手機上作答練習，更能確切瞭解上課內容，印象也會更深刻。不過，仍有一些同學缺課，或上課不專心、消極不參與，事後檢視補交作業中發現有少數竊用別人成果截圖，甚至是修圖變造的情形。因此，在下次程式改善時，擬考慮加入防偽功能，例如加入日期、時間戳記、身分戳記等，以免「學習」便「抄襲」。不過防弊不如鼓勵，或許讓介面更加生動有趣也能更加激發學生學習意願，總之，雙管齊下逐步改進吧。

柒、執行計畫活動照片



APP課程中由FaceBook分享給同學



同學課堂中作答並截圖上傳情形



頒獎鼓勵表現優異同學



頒獎鼓勵表現優異同學

捌、附件：APP教學輔具開發成果

1. 方位角練習測驗

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面  |
|--|---|
| <div data-bbox="450 439 724 707" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="450 725 724 763" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/Jd2uZn">https://goo.gl/Jd2uZn</a></p> </div> <ul data-bbox="304 808 855 943" style="list-style-type: none"> <li>● 藉由練習了解並熟悉方位角的表示方式，以及對於角度的感覺。</li> </ul> | <div data-bbox="975 421 1398 1126" data-label="Image"> </div> |

2. 羅盤儀判讀實作模擬

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面   |
|--|--|
| <div data-bbox="450 1330 724 1599" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="450 1617 724 1655" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/dI4uJP">https://goo.gl/dI4uJP</a></p> </div> <ul data-bbox="304 1700 855 1879" style="list-style-type: none"> <li>● 了解羅盤儀刻度盤方位角讀數是逆時針增大，避免讀錯刻度</li> <li>● 了解操作羅盤儀時應看紅色或黑色指針，避免看錯指針</li> </ul> | <div data-bbox="975 1312 1398 2016" data-label="Image"> </div> |

### 3. 支距法練習測驗

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面  |
|--|---|
| <div data-bbox="450 342 722 613" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="432 629 740 665" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/gjUCWB">https://goo.gl/gjUCWB</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 了解如何以支距法由已知基線定未知點位置。</li> </ul> | <div data-bbox="979 327 1390 1034" data-label="Image"> </div> |

### 4. 距離交會法練習測驗

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面   |
|--|--|
| <div data-bbox="450 1236 722 1507" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="438 1523 735 1559" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/qFFKTf">https://goo.gl/qFFKTf</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 了解如何以兩距離由已知基線定未知點位置。</li> </ul> | <div data-bbox="979 1220 1390 1924" data-label="Image"> </div> |

5. 角度交會法練習測驗

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面  |                   |  |              |    |              |     |        |     |
|--|---|-------------------|--|--------------|----|--------------|-----|--------|-----|
| <div data-bbox="450 340 724 613" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="442 627 732 665" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/5VzyiD">https://goo.gl/5VzyiD</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 了解如何以兩角度由已知基線定未知點位置。</li> </ul> | <div data-bbox="979 327 1390 1034" data-label="Image"> <table border="1" data-bbox="991 752 1385 920"> <tr> <td colspan="2">恭喜2018過關了，請截圖上傳FB</td> </tr> <tr> <td>A→O (0~360°)</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>B→O (0~360°)</td> <td>330</td> </tr> <tr> <td>按此繼續出題</td> <td>100</td> </tr> </table> </div> | 恭喜2018過關了，請截圖上傳FB |  | A→O (0~360°) | 45 | B→O (0~360°) | 330 | 按此繼續出題 | 100 |
| 恭喜2018過關了，請截圖上傳FB  |   |                   |  |              |    |              |     |        |     |
| A→O (0~360°)   | 45  |                   |  |              |    |              |     |        |     |
| B→O (0~360°)   | 330   |                   |  |              |    |              |     |        |     |
| 按此繼續出題   | 100   |                   |  |              |    |              |     |        |     |

6. 交會法實習實作模擬

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面  |         |   |   |    |     |    |     |      |       |     |      |       |     |     |      |
|---|---|---------|---|---|----|-----|----|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|-----|------|
| <div data-bbox="450 1234 724 1507" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="434 1520 740 1559" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/MZVsJH">https://goo.gl/MZVsJH</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 了解實習操做時如何以距離、角度由已知基線定未知點位置。</li> </ul> | <div data-bbox="979 1220 1390 1924" data-label="Image"> <table border="1" data-bbox="1038 1592 1342 1805"> <tr> <td>A (X,Y)</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>測線</td> <td>方位角</td> <td>距離</td> </tr> <tr> <td>A→B</td> <td>72.5</td> <td>13.89</td> </tr> <tr> <td>A→O</td> <td>37.5</td> <td>9.995</td> </tr> <tr> <td>B→O</td> <td>309</td> <td>8.21</td> </tr> </table> </div> | A (X,Y) | 2 | 2 | 測線 | 方位角 | 距離 | A→B | 72.5 | 13.89 | A→O | 37.5 | 9.995 | B→O | 309 | 8.21 |
| A (X,Y)   | 2   | 2       |   |   |    |     |    |     |      |       |     |      |       |     |     |      |
| 測線  | 方位角   | 距離      |   |   |    |     |    |     |      |       |     |      |       |     |     |      |
| A→B   | 72.5  | 13.89   |   |   |    |     |    |     |      |       |     |      |       |     |     |      |
| A→O   | 37.5  | 9.995   |   |   |    |     |    |     |      |       |     |      |       |     |     |      |
| B→O   | 309   | 8.21    |   |   |    |     |    |     |      |       |     |      |       |     |     |      |


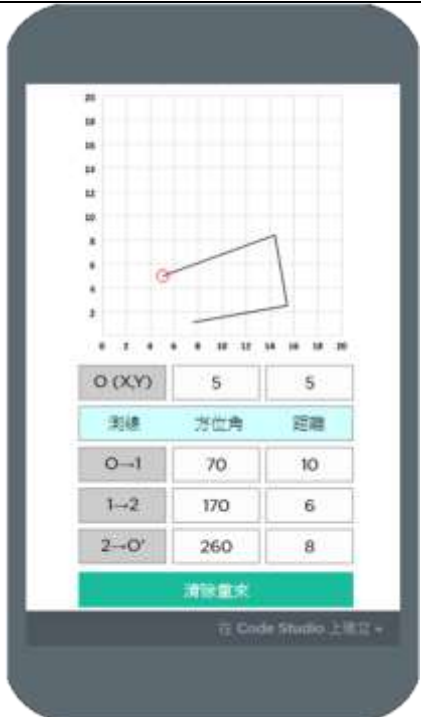
7. 「寶可夢在哪裡？」趣味遊戲

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面  |
|---|---|
| <div data-bbox="450 342 724 613" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="440 629 735 665" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/9XNbf6">https://goo.gl/9XNbf6</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="304 707 855 792">● 以遊戲方式根據距離交會猜測寶可夢躲藏位置。</li> </ul> | <div data-bbox="975 327 1398 1041" data-label="Image"> </div> |


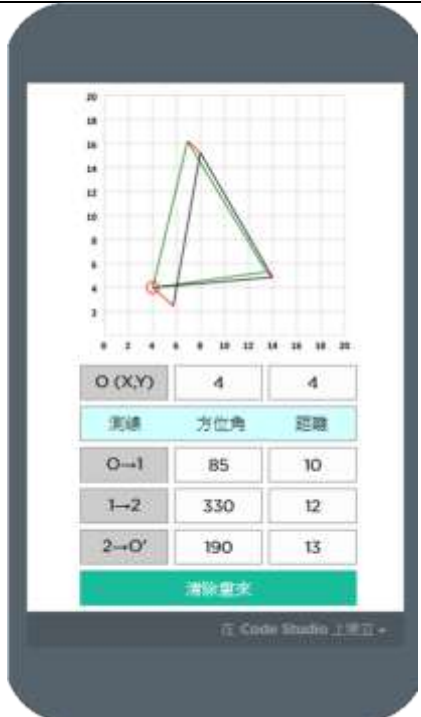
8. 羅盤儀導線測量實作模擬(方位角、水平距測量)

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面   |
|---|--|
| <div data-bbox="450 1234 724 1505" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="437 1520 738 1556" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/b7INYU">https://goo.gl/b7INYU</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="304 1599 855 1684">● 模擬羅盤儀導線測量之實習記錄及展繪</li> </ul> | <div data-bbox="975 1218 1398 1930" data-label="Image"> </div> |

9. 羅盤儀導線測量展繪模擬

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面  |        |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |   |      |     |   |
|---|---|--------|---|---|----|-----|----|-----|----|----|-----|-----|---|------|-----|---|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/qaLUZ5">https://goo.gl/qaLUZ5</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 模擬羅盤儀導線測量成果展繪</li> </ul> </div> |  <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>O (XY)</th> <th>5</th> <th>5</th> </tr> <tr> <th>測線</th> <th>方位角</th> <th>距離</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O-1</td> <td>70</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1-2</td> <td>170</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2-O'</td> <td>260</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">清除重求</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">在 Code Studio 上建立</p> | O (XY) | 5 | 5 | 測線 | 方位角 | 距離 | O-1 | 70 | 10 | 1-2 | 170 | 6 | 2-O' | 260 | 8 |
| O (XY)  | 5   | 5      |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |   |      |     |   |
| 測線  | 方位角   | 距離     |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |   |      |     |   |
| O-1   | 70  | 10     |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |   |      |     |   |
| 1-2   | 170   | 6      |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |   |      |     |   |
| 2-O'  | 260   | 8      |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |   |      |     |   |

10. 閉合差圖解修正實作模擬

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面   |        |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |    |      |     |    |
|--|--|--------|---|---|----|-----|----|-----|----|----|-----|-----|----|------|-----|----|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/6947uw">https://goo.gl/6947uw</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 練習閉合差之圖解法手動修正。</li> </ul> </div> |  <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>O (XY)</th> <th>4</th> <th>4</th> </tr> <tr> <th>測線</th> <th>方位角</th> <th>距離</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O-1</td> <td>85</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1-2</td> <td>330</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2-O'</td> <td>190</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">清除重求</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">在 Code Studio 上建立</p> | O (XY) | 4 | 4 | 測線 | 方位角 | 距離 | O-1 | 85 | 10 | 1-2 | 330 | 12 | 2-O' | 190 | 13 |
| O (XY)   | 4  | 4      |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |    |      |     |    |
| 測線   | 方位角  | 距離     |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |    |      |     |    |
| O-1  | 85   | 10     |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |    |      |     |    |
| 1-2  | 330  | 12     |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |    |      |     |    |
| 2-O'   | 190  | 13     |   |   |    |     |    |     |    |    |     |     |    |      |     |    |

### 11. 水平距計算練習

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面  |
|--|---|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/eLzv4G">https://goo.gl/eLzv4G</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 水平距計算練習。</li> </ul> |  |

### 12. 測量精確計算

| QR code、網址及功能   | 畫面  |      |       |        |        |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
|---|---|------|-------|--------|--------|--------|--|--|----|-----|-----|-----|-----|----|----|---|----|--|-------|--------|-------|--|---|-----|--|-------|-------|--------|--|---|-----|--|-------|--------|--------|--|---|--|--|-------|-------|-------|--|---|--|--|-------|-------|-------|--|---|--|--|-------|-------|-------|--|---|--|--|-------|-------|-------|--|---|--|--|-------|-------|-------|--|---|--|--|-------|-------|-------|--|----|--|--|-------|-------|-------|--|----|--|--|-------|-------|-------|--|----|--|--|-------|-------|-------|--|----|--|--|-------|-------|-------|--|----|--|--|--|--------|-------|--------|--|--|--|--|----|-------|--|--|--|--|--|-----|---|--|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/2AGf3E">https://goo.gl/2AGf3E</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 由測量資料計算修正前經緯距及閉合差與閉合比，並畫出修正前測點位置。</li> </ul> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #ffff00;"> <th colspan="4">測量結果</th> <th colspan="3">修正前</th> </tr> <tr> <th>站號</th> <th>方位角</th> <th>高低角</th> <th>斜距離</th> <th>水平距</th> <th>經距</th> <th>緯距</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>70</td><td></td><td>5.000</td><td>-4.698</td><td>1.710</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>170</td><td></td><td>5.000</td><td>0.521</td><td>-2.934</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>260</td><td></td><td>4.000</td><td>-3.939</td><td>-0.695</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr style="background-color: #ffcc99;"> <td colspan="4">合計</td> <td>12.000</td> <td>1.280</td> <td>-1.919</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>閉差</td> <td>2.321</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>閉合比</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table><br> | 測量結果 |       |        |        | 修正前    |  |  | 站號 | 方位角 | 高低角 | 斜距離 | 水平距 | 經距 | 緯距 | 1 | 70 |  | 5.000 | -4.698 | 1.710 |  | 2 | 170 |  | 5.000 | 0.521 | -2.934 |  | 3 | 260 |  | 4.000 | -3.939 | -0.695 |  | 4 |  |  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |  | 5 |  |  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |  | 6 |  |  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |  | 7 |  |  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |  | 8 |  |  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |  | 9 |  |  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |  | 10 |  |  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |  | 11 |  |  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |  | 12 |  |  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |  | 13 |  |  | 0.000 | 0.000 | 0.000 |  | 合計 |  |  |  | 12.000 | 1.280 | -1.919 |  |  |  |  | 閉差 | 2.321 |  |  |  |  |  | 閉合比 | 5 |  |
| 測量結果  |   |      |       | 修正前    |        |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 站號  | 方位角   | 高低角  | 斜距離   | 水平距    | 經距     | 緯距     |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 1   | 70  |      | 5.000 | -4.698 | 1.710  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 2   | 170   |      | 5.000 | 0.521  | -2.934 |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 3   | 260   |      | 4.000 | -3.939 | -0.695 |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 4   |   |      | 0.000 | 0.000  | 0.000  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 5   |   |      | 0.000 | 0.000  | 0.000  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 6   |   |      | 0.000 | 0.000  | 0.000  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 7   |   |      | 0.000 | 0.000  | 0.000  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 8   |   |      | 0.000 | 0.000  | 0.000  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 9   |   |      | 0.000 | 0.000  | 0.000  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 10  |   |      | 0.000 | 0.000  | 0.000  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 11  |   |      | 0.000 | 0.000  | 0.000  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 12  |   |      | 0.000 | 0.000  | 0.000  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 13  |   |      | 0.000 | 0.000  | 0.000  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
| 合計  |   |      |       | 12.000 | 1.280  | -1.919 |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
|   |   |      |       | 閉差     | 2.321  |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |
|   |   |      |       | 閉合比    | 5      |        |  |  |    |     |     |     |     |    |    |   |    |  |       |        |       |  |   |     |  |       |       |        |  |   |     |  |       |        |        |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |   |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |       |       |       |  |    |  |  |  |        |       |        |  |  |  |  |    |       |  |  |  |  |  |     |   |  |



### 13. 經、緯距計算練習

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面   |        |    |                      |      |                      |      |        |     |
|---|--|--------|----|----------------------|------|----------------------|------|--------|-----|
| <div data-bbox="450 342 724 613" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="432 629 743 665" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/DUVgbw">https://goo.gl/DUVgbw</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 經、緯距計算練習。</li> </ul> | <div data-bbox="981 327 1390 1003" data-label="Image"> <p>恭喜668過關了，請截圖上傳FB</p> <table border="1"> <tr> <td>方位角(度)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td><math>\Delta X</math> (m, 小數2位)</td> <td>8.66</td> </tr> <tr> <td><math>\Delta Y</math> (m, 小數2位)</td> <td>5.00</td> </tr> <tr> <td>按此繼續出題</td> <td>100</td> </tr> </table> </div> | 方位角(度) | 60 | $\Delta X$ (m, 小數2位) | 8.66 | $\Delta Y$ (m, 小數2位) | 5.00 | 按此繼續出題 | 100 |
| 方位角(度)  | 60   |        |    |                      |      |                      |      |        |     |
| $\Delta X$ (m, 小數2位)  | 8.66   |        |    |                      |      |                      |      |        |     |
| $\Delta Y$ (m, 小數2位)  | 5.00   |        |    |                      |      |                      |      |        |     |
| 按此繼續出題  | 100  |        |    |                      |      |                      |      |        |     |

### 14. 經緯距計算器

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面   |         |    |         |   |         |    |         |        |                   |        |                   |        |
|---|--|---------|----|---------|---|---------|----|---------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
| <div data-bbox="450 1234 724 1505" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="440 1520 734 1556" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/tKRQ4i">https://goo.gl/tKRQ4i</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 輸入方位角、斜距、高低角，計算出經、緯距。</li> </ul> | <div data-bbox="973 1218 1396 1930" data-label="Image"> <p>羅盤儀經緯距計算器</p> <table border="1"> <tr> <td>方位角 (°)</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>高低角 (°)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>斜距離 (m)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>水平距 (m)</td> <td>24.863</td> </tr> <tr> <td>經距 (<math>\Delta X</math>)</td> <td>19.046</td> </tr> <tr> <td>緯距 (<math>\Delta Y</math>)</td> <td>15.982</td> </tr> </table> <p>需求</p> </div> | 方位角 (°) | 50 | 高低角 (°) | 6 | 斜距離 (m) | 25 | 水平距 (m) | 24.863 | 經距 ( $\Delta X$ ) | 19.046 | 緯距 ( $\Delta Y$ ) | 15.982 |
| 方位角 (°)   | 50   |         |    |         |   |         |    |         |        |                   |        |                   |        |
| 高低角 (°)   | 6  |         |    |         |   |         |    |         |        |                   |        |                   |        |
| 斜距離 (m)   | 25   |         |    |         |   |         |    |         |        |                   |        |                   |        |
| 水平距 (m)   | 24.863   |         |    |         |   |         |    |         |        |                   |        |                   |        |
| 經距 ( $\Delta X$ )   | 19.046   |         |    |         |   |         |    |         |        |                   |        |                   |        |
| 緯距 ( $\Delta Y$ )   | 15.982   |         |    |         |   |         |    |         |        |                   |        |                   |        |

### 15. 平均方位角計算練習

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面  |          |     |          |    |          |     |        |     |
|---|---|----------|-----|----------|----|----------|-----|--------|-----|
| <div data-bbox="451 342 724 613" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="438 629 738 665"><a href="https://goo.gl/dXdYzN">https://goo.gl/dXdYzN</a></p> <ul data-bbox="304 705 855 792" style="list-style-type: none"> <li>● 練習羅盤儀複視測量平均方位角之計算。</li> </ul> | <div data-bbox="970 327 1406 1048" data-label="Image"> <table border="1" data-bbox="975 421 1401 645"> <tr> <td>前視方位角(度)</td> <td>273</td> </tr> <tr> <td>後視方位角(度)</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td>平均方位角(度)</td> <td>273</td> </tr> <tr> <td>按此繼續出題</td> <td>100</td> </tr> </table> </div> | 前視方位角(度) | 273 | 後視方位角(度) | 93 | 平均方位角(度) | 273 | 按此繼續出題 | 100 |
| 前視方位角(度)  | 273   |          |     |          |    |          |     |        |     |
| 後視方位角(度)  | 93  |          |     |          |    |          |     |        |     |
| 平均方位角(度)  | 273   |          |     |          |    |          |     |        |     |
| 按此繼續出題  | 100   |          |     |          |    |          |     |        |     |

### 16. 平均高低角計算練習

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面  |          |    |          |     |          |      |        |     |
|---|---|----------|----|----------|-----|----------|------|--------|-----|
| <div data-bbox="451 1240 724 1512" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="445 1527 730 1563"><a href="https://goo.gl/cL50Ls">https://goo.gl/cL50Ls</a></p> <ul data-bbox="304 1603 855 1691" style="list-style-type: none"> <li>● 練習羅盤儀複視測量平均高低角之計算。</li> </ul> | <div data-bbox="963 1225 1406 1944" data-label="Image"> <table border="1" data-bbox="968 1319 1401 1543"> <tr> <td>前視高低角(度)</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>後視高低角(度)</td> <td>-10</td> </tr> <tr> <td>平均高低角(度)</td> <td>11.5</td> </tr> <tr> <td>按此繼續出題</td> <td>100</td> </tr> </table> </div> | 前視高低角(度) | 13 | 後視高低角(度) | -10 | 平均高低角(度) | 11.5 | 按此繼續出題 | 100 |
| 前視高低角(度)  | 13  |          |    |          |     |          |      |        |     |
| 後視高低角(度)  | -10   |          |    |          |     |          |      |        |     |
| 平均高低角(度)  | 11.5  |          |    |          |     |          |      |        |     |
| 按此繼續出題  | 100   |          |    |          |     |          |      |        |     |

### 17.圖解法求點

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面  |
|--|---|
| <div data-bbox="450 342 724 613" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="438 629 735 665" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/IOqLpN">https://goo.gl/IOqLpN</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 練習判斷平板儀後視交會示誤三角形求點之圓弧圓心位置。</li> </ul> | <div data-bbox="975 327 1394 1041" data-label="Image"> </div> |

### 18.地形判釋

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面  |
|---|---|
| <div data-bbox="450 1236 724 1507" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="421 1523 754 1594" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/forms/YZBKcwyZiZlWKR4H2">https://goo.gl/forms/YZBKcwyZiZlWKR4H2</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 以 Google 表單練習如何根據等高線判釋地形(山脊、山谷、河川流向、坡度緩急及計算坵塊平均坡度)。</li> </ul> | <div data-bbox="1023 1220 1350 1933" data-label="Image"> </div> |


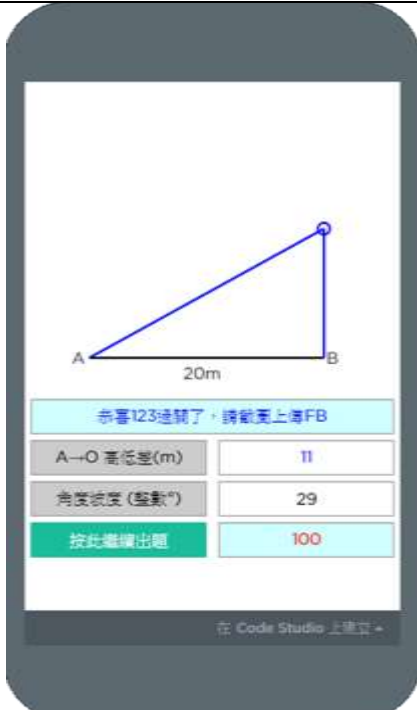
### 19. 高程測量

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面   |         |      |        |     |           |     |        |    |
|---|--|---------|------|--------|-----|-----------|-----|--------|----|
| <div data-bbox="450 342 724 613" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="437 629 737 665" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/nYXrgV">https://goo.gl/nYXrgV</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 練習平板儀或水準儀測定高程之標尺高度設定。</li> </ul> | <div data-bbox="970 327 1398 1041" data-label="Image"> <p>答對了哩，你真棒</p> <table border="1"> <tr> <td>測站高程(m)</td> <td>57.5</td> </tr> <tr> <td>儀器高(m)</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>標尺觀測高a(m)</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>按此繼續出題</td> <td>10</td> </tr> </table> <p>在 Code Studio 上建立</p> </div> | 測站高程(m) | 57.5 | 儀器高(m) | 1.3 | 標尺觀測高a(m) | 1.8 | 按此繼續出題 | 10 |
| 測站高程(m)   | 57.5   |         |      |        |     |           |     |        |    |
| 儀器高(m)  | 1.3  |         |      |        |     |           |     |        |    |
| 標尺觀測高a(m)   | 1.8  |         |      |        |     |           |     |        |    |
| 按此繼續出題  | 10   |         |      |        |     |           |     |        |    |

### 20. 百分比坡度計算練習測驗

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面   |            |    |          |     |        |     |
|---|--|------------|----|----------|-----|--------|-----|
| <div data-bbox="450 1234 724 1505" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="450 1520 724 1556" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/t2SJa6">https://goo.gl/t2SJa6</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 練習百分比坡度之計算。</li> </ul> | <div data-bbox="970 1218 1398 1930" data-label="Image"> <p>恭喜123通關了，請歡慶上傳FB</p> <table border="1"> <tr> <td>A—O 高低差(m)</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>百分比坡度(%)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>按此繼續出題</td> <td>100</td> </tr> </table> <p>在 Code Studio 上建立</p> </div> | A—O 高低差(m) | 20 | 百分比坡度(%) | 100 | 按此繼續出題 | 100 |
| A—O 高低差(m)  | 20   |            |    |          |     |        |     |
| 百分比坡度(%)  | 100  |            |    |          |     |        |     |
| 按此繼續出題  | 100  |            |    |          |     |        |     |


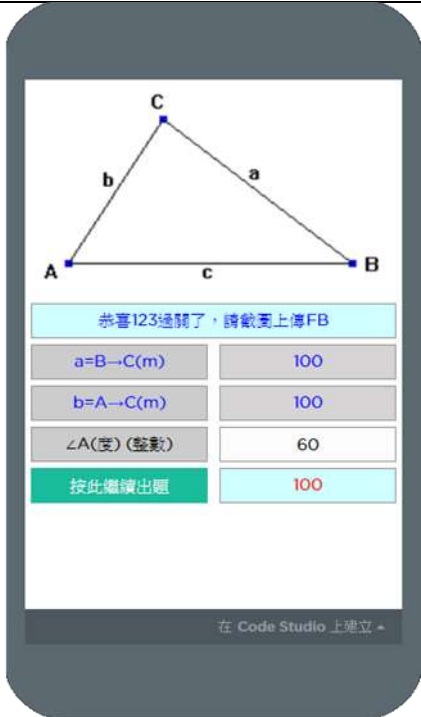
### 21. 角度坡度計算練習測驗

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面  |
|--|---|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/HEb8nc">https://goo.gl/HEb8nc</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 練習角度坡度之計算。</li> </ul> |  |

### 22. 三角測量

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面   |
|---|--|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/pSkgeE">https://goo.gl/pSkgeE</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 以三角測量資料計算未知邊長度。</li> </ul> |  |

### 23.三邊測量

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面  |
|--|---|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/DytRwt">https://goo.gl/DytRwt</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 以三邊測量資料計算未知角度。</li> </ul> |  |

### 24.Haga 樹高測計

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面   |
|---|--|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/zKARLK">https://goo.gl/zKARLK</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 以距離及樹頂、樹底百分比坡度計算樹高。</li> </ul> |  |

### 25. Blume-Leiss 樹高測計

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面  |
|--|---|
| <div data-bbox="450 342 724 613" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="440 629 734 665" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/5pU7dS">https://goo.gl/5pU7dS</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 以距離及樹頂、樹底角度坡度計算樹高。</li> </ul> | <div data-bbox="975 327 1394 1037" data-label="Image"> </div> |

### 26. Haga 樹高計算器

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面   |
|---|--|
| <div data-bbox="450 1234 724 1505" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="430 1520 743 1556" data-label="Text"> <p><a href="https://goo.gl/zKARLK">https://goo.gl/zKARLK</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 以距離及樹頂、樹底百分比坡度計算樹高。</li> </ul> | <div data-bbox="975 1218 1394 1924" data-label="Image"> </div> |

### 27. Blume-Leiss 樹高計算器

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面  |
|---|---|
| <div data-bbox="450 342 724 613" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="437 631 740 665"><a href="https://goo.gl/x0mOH6">https://goo.gl/x0mOH6</a></p> <ul data-bbox="304 672 855 757" style="list-style-type: none"> <li>● 以距離及樹頂、樹底角度坡度計算樹高。</li> </ul> | <div data-bbox="979 331 1390 1032" data-label="Image"> </div> |

### 28. 三角度樹高計算器

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面   |
|---|--|
| <div data-bbox="450 1236 724 1507" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="437 1525 740 1559"><a href="https://goo.gl/9yOsgh">https://goo.gl/9yOsgh</a></p> <ul data-bbox="304 1565 855 1650" style="list-style-type: none"> <li>● 以距離及樹頂、樹底角度坡度計算樹高。</li> </ul> | <div data-bbox="979 1225 1390 1926" data-label="Image"> </div> |



### 29. Huber 材積測計

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面   |
|--|--|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/nhpDZG">https://goo.gl/nhpDZG</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 以 Huber 公式計算伐倒木材積。</li> </ul> | <div style="text-align: center;">  </div> |

### 30. Smalian 材積測計

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面  |
|--|---|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/WBIhaK">https://goo.gl/WBIhaK</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 以 Smalian 公式計算伐倒木材積。</li> </ul> | <div style="text-align: center;">  </div> |

### 31.胸高形數測計

| APP 的 QR code、網址及功能  | 操作畫面  |
|--|---|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/8aWFLI">https://goo.gl/8aWFLI</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>以樹木材積及圓柱體體積計算樹木胸高形數。</li> </ul> |  |

### 32.胸高形數測計(胸高直徑版本)

| APP 的 QR code、網址及功能   | 操作畫面   |
|---|--|
| <div style="text-align: center;">  <p><a href="https://goo.gl/suRXX4">https://goo.gl/suRXX4</a></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>以樹木材積及胸高直徑計算樹木胸高形數。</li> </ul> |  |