

# 中華民國第 58 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

---

高級中等學校組 農業與食品學科

第三名

052206

這週十萬芬多精了沒？—應用行動科技促進綠色益康發展之建置與試驗

學校名稱：國立苗栗高級農工職業學校

作者：  職二 謝春香  職二 湯子進  職二 黃淑貞	指導老師：  杜加維
---	------------------

關鍵詞：森林療癒、行動及無線射頻科技、  
遊戲化設計

## 摘要

此次研究以森林益康與植物對身心健康功效的理論為基礎，從全新的設計概念出發，整合生態步道選取系統、綠色益康感測計分系統、無線射頻辨識（Radio Frequency Identification，簡稱 RFID）對應樹種益康試驗步道三大部分，回應當今社會大眾，尤其青少年缺乏親近自然的相關活動為最初想法，將森林療癒理論、樹種益康功效與遠距離感應做結合，並利用遊戲化設計的概念激發社會大眾，尤其青少年對綠色益康活動的興趣，設有 10 大類 22 細項的步道特色篩選，共 213 條益康步道選單，並設計 8 大類 21 細項的綠色（植物）益康計分表單，經試驗評測後獲得肯定，藉此引導且擴大民眾進行綠色益康行為，不僅能推動、充實方興未艾之森林療癒及遊憩，並促進森林療癒長久發展，落實其輔助科技的研發。

## 壹、 研究動機

「在一些先進國家例如德國，某些病患到醫院就診，醫生開出的處方箋不是藥單，而是要病患到指定的森林步道進行專業設計的健走活動，而且還納入健保給付……」當近年見聞到這樣的訊息，啟發農業群學習者的我們很多省思與發想，感動與振奮。環境品質與身心健康是現代社會兩大重要課題，有別於沉迷甚至成癮於電玩、網路與手機的錯用與濫用，又常聽聞各地空氣汙染與許多人生活作息不甚健康的嚴重問題，在我們的專業學習與生活中，培養出一種親生命、愛自然、重健康的觀念與技能，也深感生物資源及自然生態尤其對我們身心有著重要價值與關鍵影響。從傳統植物的環境改善功能及近年方興未艾的「森林療癒」，知道植物與綠境對身心健康的重大功效，而行動科技日新月異，穿戴科技軟硬體（例如健康手環、運動 APP）的蓬勃發展，廣受利用也令人讚嘆。

上述這些現象首先引起我們強烈的好奇心，如果我們也要真正長久落實「綠色療癒」，除了在理論基礎上漸趨成熟的研究成果，在應用技術上到底還有存在著哪些問題有待克服、改進？例如對普羅大眾的某次健走活動而言，如何從千百條的綠境步道中選擇對自己最有「森林益康」價值與功能的步道？又有甚麼方法可以像現在很多人透過健康手環或手機 APP 來感測、記錄自己的脈搏數、心跳、步數、慢跑里程數、消耗卡路里……等數據（量性資料為主），進而養成健康管裡與良好運動習慣，這些也大大地促發我們利用小小的專業背景，

製作一種可督促、增進人們從事綠色益康（較為廣義的泛森林療癒）活動的作品，也就是能顯示出在綠境（例如森林步道上、校園綠蔭下）健走相較於在馬路旁、空曠操場上健走有何不同？在各種步道或不同植群結構健走所獲得的健康益處（還包括質性資料）可以感測、紀錄與初步評量。運動手環為目前流行且確實改變國人運動習慣的產品，如 Rainbow 智能手環、小米手環等，經由量化的資料，建構一套屬於自己的健康管理系統，我們便由此處發想，統整運動手環之優缺點，利用其概念加入六大原則客製化、個別化、新穎性、整合性、使用者導向、即時性（即時動態），製作森林益康系統之新概念。期待這樣的作品可以在未來「綠色益康」的落實與推廣上提供長久、有效且精緻的助益，也為融入生態的身心健康導向科技、邁出創新的一小步。

表 1. 益康計分系統與運動手環之差異

運動手環及益康計分行動裝置概念	運動手環及個人健康管理 APP	益康計分行動裝置概念
功能	行走步數、消耗卡路里、心律監控、睡眠紀錄、健康達標	植栽益康價值統計、行經樹種種類、不同環境益康值分級、益康價值達標
示意圖		

## 貳、 研究目的

此次作品經過我們團隊一年多的觀察、構思、討論、試驗、製作與評測，試圖落實綠色益康、森林療癒之作品整合為三大部分：生態步道選取系統、綠色益康感測計分系統、無線射頻對應樹種試驗步道，且建立具下列特色之作品：客製化、新穎性、個別化、整合性、即時動態及使用者導向。首先我們從運動手環發想，結合植物森林益康中之芬多精有關的功效寫出公式函數，再配合特別設計的試驗步道，計算經過各科（種）植物的 8 大類益康計分，令使用者能藉此積分得知自己的身心獲益狀況，進而增進親好自然的頻率。

我們的研究期盼整合現有步道系統之優點，並加入六大核心原則，與身心益康之宗旨緊扣，運用現今蓬勃發展的無線射頻感應（RFID），及遊戲化設計步道中植物的益康價值計分，整合三大部分，目的為使每個人都能建立出自己的綠色益康小系統。我們希望能製作一套完整軟體，將步道與步道之間的使用者選單，以及步道之內植物益康價值整合，現今綠色益康觀念興起，這類想法應是未來相當重要的益康推廣。



圖 1. 步道遊憩行為之區別

### 參、 研究設備及器材

- 一、行動科技產品，如智慧型手機、平板電腦。
- 二、具數位照相功能之科技設備，如數位相機。

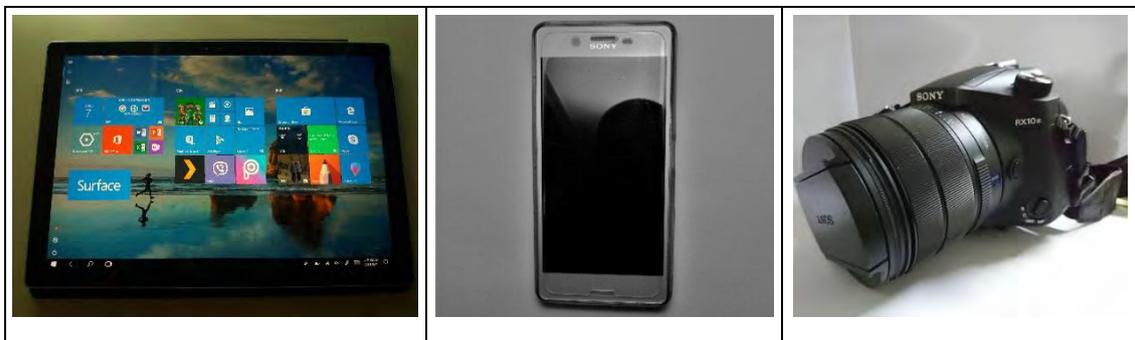


圖 2. 平板電腦、手機、相機

### 三、架設試驗步道之 RFID 相關設備



圖 3. RFID 磁扣、USB 連接器及讀寫器、固定之彈力繩

### 四、試驗步道所利用之植物與綠境



圖 4. 設計步道經過之植物

## 肆、 研究過程或方法

### 一、文獻回顧

#### (一) 青少年於森林益康活動上頻率之不足及其對身心的影響

1、兒童與自然網絡共同創辦人暨榮譽主席理查·洛夫（2009）提到「大自然缺失症」（nature-deficit disorder）的兒童發展現象，當只在電子產品的環境中成長，會出現許多身心問題。這種病症並非由醫學診斷，而是一種現今社會普遍存在的現象，進而影響身體上病兆，如視力退化，肥胖，感覺遲鈍、注意力不集中、躁鬱傾向、好發生理和心理疾病等，作者提到在個人、家庭和社區中均可以發現大自然缺乏症的影響。而且甚至會改變都市人的行為及思考模式，長期的研究顯示，缺少公園及露天場所與高犯罪率、抑鬱及其他都市弊病也有相關。

2、台灣金車教育基金會（2014）針對國小五年級至高中職學生的「生態休閒概況調查」，青少年接觸自然生態的機會沒有增加。36.1%學生只在寒暑假才會參加與自然生態有關的活動，甚至 12.3%青少年全年都沒有去，顯示生態活動嚴重不足；因此將森林結合現今青少年喜愛的 3C，設計一連串的遊戲化，希望青少年增加親好森林的行為，設計遊戲回饋、鼓勵機制。提高本質上的樂趣，使用適當的工具。

3、美國疾病管制局國環境衛生中心主任佛魯姆金（Howard Frumkin）談到大自然的體驗，對於健全的兒童發展以及健康的成人身心有哪些明顯的好處。如同我們以保護水源和空氣作為保護公眾健康的策略，保護自然景觀也可以視為一種有效的預防性醫療。社會大眾對於大自然共同的關切就是孩童對他的疏遠。在「未來世界學會」預測未來七十多個全球主要發展中，就把大自然缺失症列入在第五位。

## （二）森林或步道植物對身心的實際益康效能

1、日本東京農業大學教授上原巖（2013）將森林療法分成「健康促進」和「治療及照護」兩大類，前者強調預防「生活習慣病」，兼具「運動療法」和「身心舒緩」的森林散步為主；後者則是在森林中進行勞動療法或是心理諮商等，包括搬運木頭及冥想。

2、澎湖縣海洋文化協會林文鎮老師（1988）認為植物的光合作用及林木的淨化空氣作用能提升環境效益，而台大微生物免疫學博士孫安迪（1999）也指出銀杏、杉木、柳杉、紫杉、矮檜等能產生具有不同香氣的芬多精，不但能淨化空氣，也能殺死空氣中的細菌、黴菌、寄生蟲等，亦可控制危害人類之病原體，並能刺激大腦皮質，使精神舒爽恢復精神等功能。

3、相較於現今步道網站（台灣山林悠遊網、健行筆記……等）的不足，雖提供步道的各項基本資訊，卻未摘出各步道的完整、細節特色，缺少細項分類，例如：若欲享受溫泉與瀑布療癒（陰離子）之效、改善心理方面的情況、親近芬多精含量高的樹種或是蒐集殼斗科果實，更甚至進行賞鳥蝶蛙等活動，我們的構想是做出能依知性感性、身心健康為主，各項目篩選的步道更貼向於使用者，並脫穎於今日的步道搜尋網站。

### （三）森林益康步道選單之遊戲化設計相關理念

1、現今青少年主要缺乏森林遊憩的活動，不止在生理上，心理層次也有一定的影響，我們除了想以遊戲設計的概念吸引青少年增加親好自然的程度外，更推廣於平時便有登山習性的族群，使其在尋找偏好步道上不致過於瑣碎繁雜，提升健走效益。

2、國際大學 GLOCOM 助理教授井上明人（2013）在東日本三一一大地震之後，為了響應省電，因此每隔一小時確認一次家裡的電表，把電表的數字發在推特（Twitter）並以省電遊戲（#denkimeter）為名，在推特上引起跟進與討論。藉此可得知遊戲化設計是未來行動推廣的一大趨勢，若在健康促進上結合妥當，如運動手環，便可同此省電遊戲一樣風靡。

### （四）益康系統結合行動科技與穿戴裝置之研究方向

1、運動手環是現代青少年廣為流行的穿戴裝置，顯示面上大多是顯示卡路里消耗量，諸如行走幾步路會消耗多少卡路里等，我們以相同的概念想利用無線射頻製作出：若經過這棵（群）樹，所得到的芬多精，其能帶給我們的療癒效果，進而整理成具層次感的分數加乘，藉此得知在各方面身心的益康得分。

2、而行動科技為當今 3C 產品流行的趨向所在，為了更貼近於社會大眾，運用手機、平板等行動裝置在所難免，並以方便攜帶及操作簡潔的配備下，進行遊憩活動的便利性也較高。考量到運動手環的相關原理，試圖以感測片來進行類似分數得分。

### （五）益康步道計分感測之無線射頻（RFID）研究

1、無線射頻主要使用於公司、捷運、高速公路、醫療、無人圖書館、畜牧業等應用，也因未來將在各產業蓬勃發展，在設計理念上可大膽創新。

#### 2、比較 RFID 與 NFC 的差異

RFID 是一種長距離的射頻識別技術，而 NFC 是短距離接觸的無線通訊技術，有效距離只有 2 公分的通訊模式。而我們設計的主要目的為經過幾棵樹所感測到的分數，藉以瞭解得到的益康效果，在正常的健走過程中，長距離的高頻感應較符合我們的需求，故我們當初的首要所選為 RFID 並非 NFC。

### 3、比較 RFID 與 AGPS 的差異

(1) AGPS 是輔助全球定位系統。除了衛星和接收器之外，還支持移動網絡的基站定位。A-GPS 是先基站定位，再衛星定位。

(2) RFID 感測和 AGPS 感測不太一樣，AGPS 應用通常的弱勢是在精確度方面，尤其樹與樹之間距離不足 3 公尺時。使用 AGPS 最大的問題為需要網路的輔助，許多森林步道無法提供良好的訊號，未來亦可 AGPS 與 RFID 結合。

### 二、研究流程

我們的研究過程大致分為三部分，即生態步道選取系統、綠色益康感測計分系統、RFID 對應樹種益康試驗步道，最終整合於如下圖所述：

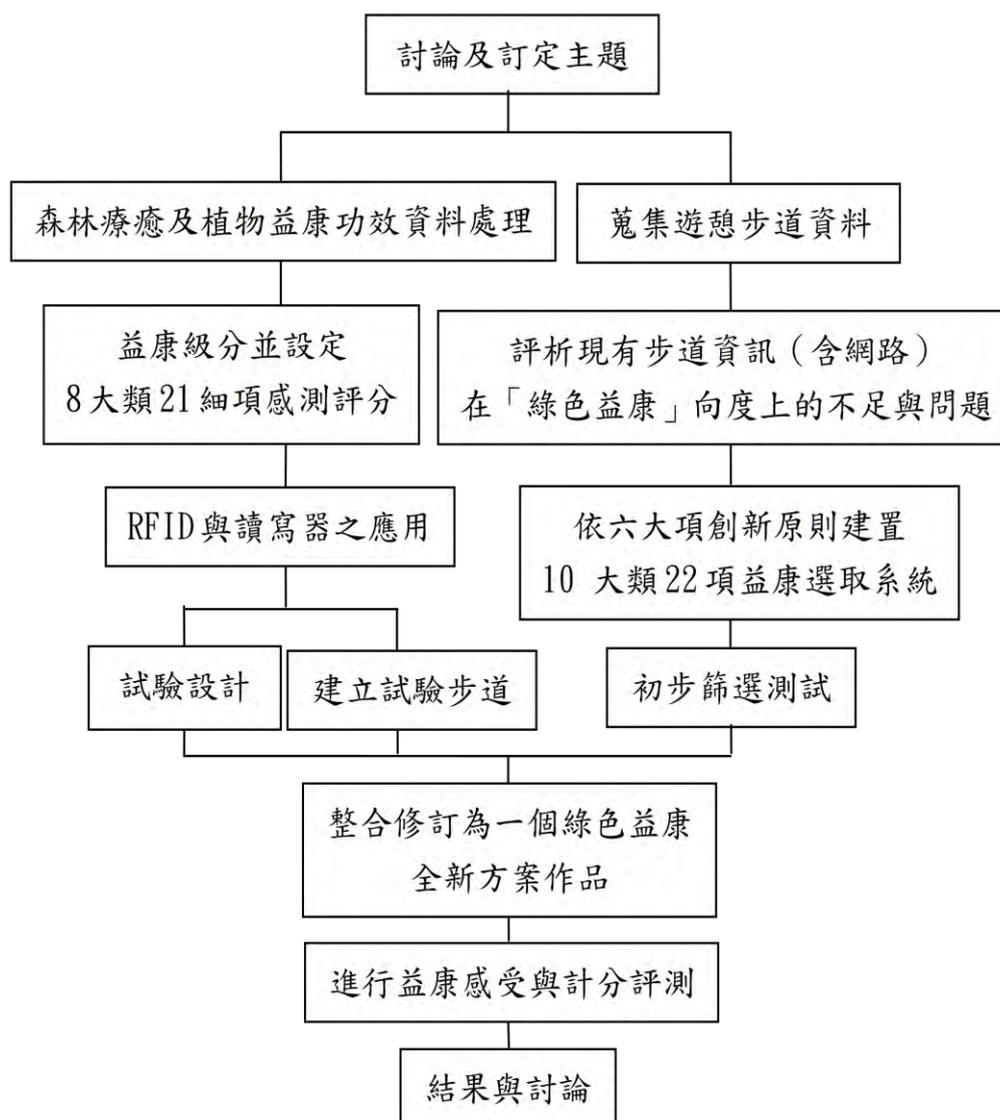


圖 5. 研究過程流程圖

(一) 我們經過最初的討論後開始蒐集步道資料，再查詢益康樹種並定義數值，同時進行 RFID 試驗設計的感測應用，再結合步道選單的即時與特色性。

1、蒐集台灣各地生態步道資料，並依六大項創新原則建置 10 大類（基本條件 5 大類：所在地、步道長度、步道難度、路面狀況、路程時間；主要與輔助益康效能 5 項：日景、水系、植物、動物、地質）22 細項（基本條件 5 項；日景：3 項：日出、日落、雲海；水系 3 項：瀑布、溪流、湖泊；動物 4 項：鳥類、螢火蟲、青蛙、蝴蝶；植物 5 項：楓樹、櫻花、芒花、杜鵑花、蕨類；地質 2 項：溫泉、火山）益康步道選取資訊系統。

	A	B	C	E	G	I	J	K	L	M	N
	步道名稱	所在地	步道長度	路面狀況	步道難度	日景	水系	植物	動物	地形景觀	即時路況
1	學天崗環形步道	台北市	2.4公里	石板路	低			芒花		火山	<a href="https://cctv.taskinghouse.com/">https://cctv.taskinghouse.com/</a>
2	合歡北峰步道	南投縣	單程2公里	枕木步道、箭竹山徑	中			杜鵑花	賞鳥		<a href="https://cctv.taskinghouse.com/">https://cctv.taskinghouse.com/</a>
3	合歡東峰步道	南投縣	單程1.3公里	原始路徑	低			杜鵑花	賞鳥		合歡 <a href="https://www.taroko.gov.tw/tw/Media/LiveCamera?id=2群峰">https://www.taroko.gov.tw/tw/Media/LiveCamera?id=2群峰</a>
4	榛山登山步道	新竹縣	8.15公里	山徑、石階	中			杜鵑花	賞鳥、賞蝶		<a href="http://www.gov.tw/taiwan/News_InContent.aspx?n=0D10F947D8B6907s=E973CA37FE0178E0&amp;s=D138B523A910">http://www.gov.tw/taiwan/News_InContent.aspx?n=0D10F947D8B6907s=E973CA37FE0178E0&amp;s=D138B523A910</a>
5	新山夢湖登山步道	新北市	2.1km	花崗岩石階、岩稜、土石山徑、枕木步道	低		湖泊		賞鳥、賞蝶		
6	滿月園森林步道	新北市	5.5km	木棧道、石階、水泥路	低		瀑布	賞楓	賞鳥		
7	淡蘭古道	新北市	2.4km	石階、石板路	低		溪流		賞鳥、賞		
8	東勢格越嶺步道	新北市	3.4km	石階、碎石路、溪床、土石山徑、草原	低		溪流		賞鳥		
9	金瓜寮魚渡步道	新北市	1.065km	泥土路、階梯、柏油路	低		溪流				
10	礁溪跑馬古道	宜蘭縣	6.7km	土石路、碎石路	低				賞蝶賞蛙賞鳥		

圖 6. 益康步道資料收集

2、蒐集具益康價值之植物並為該植物訂定療癒效果分數，根據前人研究益康資料，該植物對於某一益康效果無影響設為 0，影響程度較小設為 1，造成中度效果設為 2，影響效果顯著設為 3；反之負面效果亦有 -1、-2、-3 三級別，且我們設計以一週為單位，8 大類益康項目（環境效益、心理狀況、緩解感冒症狀、呼吸系統、生理疲勞、血壓脈動、代謝作用、降低罹癌風險）計分若達 10 萬分以上為「健康級」，5 萬~10 萬分為「加油級」，不足 5 萬分者則屬「未達標」。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	編號	樹種\功效	環境效益	心理狀況	緩解感冒症狀	呼吸系統	生理疲勞	血壓脈動	代謝作用	降低罹癌風險
2	2737265604	烏心石	3	2	1	2	1	3	2	1
3	2736386245	矮仙丹	2	2	1	2	1	3	2	1
4	2737278451	龍眼	2	2	1	2	1	3	2	1
5	2736770388	七里香	2	2	1	2	1	3	1	1
6	2737183486	構樹	2	2	1	2	1	3	1	1
7	2737265604	鐵色	2	2	1	2	1	3	1	1
8	2737227817	白樹仔	2	2	1	2	1	3	1	1
9	2737236405	大葉桂	2	2	1	2	1	3	1	1
10	2736699216	台灣肖楠	3	2	1	2	1	3	1	1
11	2737218397	台灣欒樹	2	2	1	2	1	3	2	1
12	2736619636	美葉鳳尾蕉	2	2	1	2	0	3	2	1
13	2736594452	黃金露花	2	2	1	2	1	3	2	1
14	2736353926	楓港柿	2	2	1	2	1	3	2	1
15	2737223569	日本黑松	2	3	1	3	1	3	2	1
16	2736368002	羅漢松	3	2	1	2	2	3	2	1
17	2736384739	小葉欖仁	3	2	1	2	3	3	2	1
18	2736491150	大葉釣樟	2	2	1	2	3	3	2	1
19	2736575483	蘭嶼肉荳蔻	2	2	1	2	3	3	2	1
20	2737223561	超壯士	2	2	1	2	3	3	0	1

圖 7. 樹種益康功效資料收集

3、無線射頻讀取器及表單函數應用。

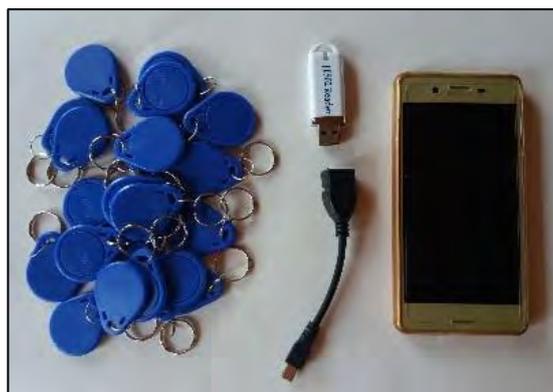


圖 8. 準備器材

4、使用彈力繩固定無線射頻扣片於步道兩側樹木。



圖 9. 架設步道

5、使用讀卡機讀取扣片內資料。



圖 10. 感測試驗

6、測取 30 分鐘 1~2 小時之主客觀資料。



圖 11. 測試員試驗

7、將讀卡機轉換至手機或電腦中的 Excel 檔案。



圖 12. 計算數值

8、Excel 檔案自動加總所經步道的所得積分，遵循遊戲化設計的理念。



圖 13. 所得 8 大類益康積分

## (二) VLOOKUP 函數

我們利用 Excel 表單中的 VLOOKUP 函數對應樹種的益康分數與等級，便可將讀取器感應磁扣的得分呈現出來。

1、將搜尋的樹種益康價值，存放於「益康分類」工作表中的 8 大類（環境效益、心理狀況、緩解感冒症狀、呼吸系統、生理疲勞、血壓脈動、代謝作用、降低罹癌風險）。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	編號	樹種\功效	環境效益	心理狀況	緩解感冒症狀	呼吸系統	生理疲勞	血壓脈動	代謝作用	降低罹癌風險
2	2737265604	烏心石	3	2	1	2	1	3	2	1
3	2736386245	矮仙丹	2	2	1	2	1	3	2	1
4	2737278451	龍眼	2	2	1	2	1	3	2	1
5	2736770388	七里香	2	2	1	2	1	3	1	1
6	2737183486	構樹	2	2	1	2	1	3	1	1
7	2737265604	鐵色	2	2	1	2	1	3	1	1
8	2737227817	白樹仔	2	2	1	2	1	3	1	1
9	2737236405	大葉桂	2	2	1	2	1	3	1	1
10	2736699216	台灣肖楠	3	2	1	2	1	3	1	1
11	2737218397	台灣欏樹	2	2	1	2	1	3	2	1
12	2736619636	美葉鳳尾蕨	2	2	1	2	0	3	2	1
13	2736594452	黃金露花	2	2	1	2	1	3	2	1
14	2736353926	楓港柿	2	2	1	2	1	3	2	1
15	2737223569	日本黑松	2	3	1	3	1	3	2	1
16	2736368002	羅漢松	3	2	1	2	2	3	2	1
17	2736384739	小葉欖仁	3	2	1	2	3	3	2	1
18	2736491150	大葉釣樟	2	2	1	2	3	3	2	1
19	2736575483	蘭嶼肉荳蔻	2	2	1	2	3	3	2	1
20	2737223561	樹林士	2	2	1	2	2	3	0	1

圖 14. 開啟 Excel 表單

2、開啟「益康加值」工作表，使用 VLOOK 函數，做工作表之間的對照查詢；而 8 大類益康功效中又分類為 21 細項（環境效益：殺菌、吸收輻射、調節氣候、提高陰離子；心理狀況：抗抑鬱、緩和緊張、安神鎮靜；緩解感冒症狀：頭痛、感冒、哮喘；呼吸系統：鎮咳、淨化空氣；生理疲勞：睡眠不足、消除疲勞、改善眼乾；血壓脈動：促進血液循環、胸悶心悸、降血壓；代謝作用：便秘、腹瀉；降低罹癌風險），例如經過台灣欒，在緩解感冒症狀分類中得到的級分為 1，其中含有改善頭痛、感冒、哮喘的功效。

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	編號	樹種\功效	環境效益	心理狀況	緩解感冒症狀	呼吸系統	生理疲勞	血壓脈動	代謝作用	降低罹癌風險
2	2736616000	山黃梔	2	2	1	3	3	3	2	1
3	2737256613	台灣欒	2	2	1	2	3	3	2	1
4	2737250695	鐵冬青	2	2	1	3	3	3	2	1
5	2737250695	鐵冬青	2	2	1	3	3	3	2	1
6	2737256613	台灣欒	2	2	1	2	3	3	2	1
7	2737244250	大王椰子	3	3	1	2	2	2	2	1
8	2737244250	大王椰子	3	3	1	2	2	2	2	1
9	2737256613	台灣欒	2	2	1	2	3	3	2	1
10	2737256613	台灣欒	2	2	1	2	3	3	2	1
11	2737256613	台灣欒	2	2	1	2	3	3	2	1
12	2737250695	鐵冬青	2	2	1	3	3	3	2	1
13	2737250695	鐵冬青	2	2	1	3	3	3	2	1
14	2737256613	台灣欒	2	2	1	2	3	3	2	1
15	2737244250	大王椰子	3	3	1	2	2	2	2	1
16	2737256613	台灣欒	2	2	1	2	3	3	2	1
17	2737250695	鐵冬青	2	2	1	3	3	3	2	1
18	2737250695	鐵冬青	2	2	1	3	3	3	2	1

圖 15. 使用經處理過（輸入函數）後之工作表

3、使用函數後當 RFID Reader 讀取器，讀取寫入磁扣卡的編號，即可對應出現益康價值計分總和。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	編號	樹種\功效	環境效益	心理狀況	緩解感冒症狀	呼吸系統	生理疲勞	血壓脈動	代謝作用	降低罹癌風險		
2	2736616000	山黃梔	2	2	1	3	3	3	2	1		
3	2737256613	台灣檫	2	2	1	2	3	3	2	1		
4	2737250695	鐵冬青	2	2	1	3	3	3	2	1		
5	2737250695	鐵冬青	2	2	1	3	3	3	2	1		
6	2737256613	台灣檫	2	2	1	2	3	3	2	1		
7	2737244250	大王椰子	3	3	1	2	2	2	2	1		
8	2737244250	大王椰子	3	3	1	2	2	2	2	1		
9	2737256613	台灣檫	2	2	1	2	3	3	2	1		
10	2737256613	台灣檫	2	2	1	2	3	3	2	1		
11	2737256613	台灣檫	2	2	1	2	3	3	2	1		
12	2737250695	鐵冬青	2	2	1	3	3	3	2	1		
13	2737250695	鐵冬青	2	2	1	3	3	3	2	1		
14	2737256613	台灣檫	2	2	1	2	3	3	2	1		
15	2737244250	大王椰子	3	3	1	2	2	2	2	1		
16	2737256613	台灣檫	2	2	1	2	3	3	2	1		
...												
1748	2737259387	相思樹	2	2	1	3	3	3	2	1		
1749	2736605685	陰香	2	2	1	3	3	3	2	1		
1750	2737238685	黃連木	3	3	1	2	2	2	2	1		
1751	2736409705	台東漆	3	2	1	3	2	3	2	1		
1752	2736572652	白肉榕	2	2	1	3	3	3	2	1		
1753	2737154267	印度橡膠樹	2	2	1	0	3	3	2	1		
1754	2036236481	樟樹	3	2	1	3	3	3	3	2		
1755	2737145529	青剛櫟	3	2	1	3	3	3	2	1		
1756			2373	1969	946	2347	2607	2749	1899	956		
1757												

圖 16. 感測扣片輸入編號，呈現 8 大類益康加總

### 三、實驗設計與方法

#### (一) 步道選單

目前初步設立表單及結合應用無線射頻，為步道選單及應用無線射頻之結合，將步道資訊及步道中感測分數結合，建立一套客製的益康系統。

1、客製化的表單，可根據使用者「狀況」取步道。基本條件具有 5 大類各 1 項、步道資料選單，依使用者需求選取步道，例如：一位 70 歲腿部關節老化之長者，居住在台中，今日想要到林蔭步道散步，長者可先選擇步道選單中的所在地，再海拔難度分類中的低層，或是路面狀況分類的天然腐質土、松針地.....等相對舒適的步道，依照民眾需求。

## 2、基本條件 5 大類：

(1) 所在地：分布於各個縣市的分類，如：上班族下班，可選擇離自身所在地最近的林蔭步道散步，可便捷到達。

(2) 步道長度：提供路程距離，以達到健康步數。

(3) 步道難度：分為高、中、低等三層，提供不同體能狀況的大眾選擇。

(4) 路面狀況：枕木階梯、泥土山徑、木棧道、山徑、過溪、砌石.....等等。

(5) 路程時間：幫助民眾掌握行程時間控制。

表 2. 基本條件 5 大類及細項分類

	基本條件細項分類
所在地	台北市、新北市、桃園市、新竹縣、苗栗縣、台中市、南投縣、嘉義縣、宜蘭縣、彰化縣、屏東縣.....等全台各縣市
步道長度	5 公里以內、5 公里~10 公里、10 公里~20 公里、20 公里以上
步道難度	高、中、低
路面狀況	枕木階梯、泥土山徑、木棧道、山徑、過溪、砌石、產業道路.....等
路程時間	3 小時以內、3 小時~6 小時、6 小時~12 個小時、12 個小時以上

3、具層次的選取項目，貼切使用者需求。具 5 大類步道益康價值選單，可依使用者需求選取最適合並達到知性與感性的身心療癒，如若使用者喜好溫泉、喜好青楓楓紅，便可透過選單達到滿足身心之益康價值。



圖 17. 益康步道選取系統

4、增加現有的即時性資料，幫助使用者立刻了解目的地狀況。具即時性資料超連結，使用者可以馬上知道目的地的植物變化、觀光狀況等，例如：櫻花季時，目的地的花況資訊、冬季賞雪期，路況是否塞車……等即時動態。

5、步道益康特色項目分為五大類（共 17 個細項）：日景、水系、動物、植物、地質，其中又將 17 細項分為主要益康效能與輔助益康效能，前者為非食用性療癒價值，而後者療癒價值相較之下並不顯著，如瀑布（具大量的陰離子）及溫泉（碳酸氫鈉等化學物質）就被歸類於主要益康效能，而日出、溪流、鳥類、楓樹、火山……等較無實質療效，故分類於輔助益康效能。

表 3. 步道益康特色項目

	主要益康效能	輔助益康效能
日景		日出、日落、雲海
水系	瀑布	溪流、湖泊
動物		鳥類、螢火蟲、青蛙、蝴蝶
植物		楓樹、櫻花、芒花、杜鵑花、蕨類、神木
地質	溫泉（陳柏淳,2015）	火山

## （二）應用無線射頻（RFID）之計分系統

1、硬體需求：安卓系統智慧型手機、可固定手機之臂套、OTG 傳輸線（USB 連結 Micro 接頭）。

2、軟體需求：可編輯 Excel 文書軟體、國際英文輸入法。

3、操作方法流程：

- （1）手機開啟本作品表單。
- （2）將讀取器與 OTG 傳輸線連結手機。
- （3）將手機使用臂套固定於手臂。
- （4）行經步道已掛上扣片的植物。
- （5）靠近樹木以感測扣片。

#### 4、使用步驟

(1) 手機開啟已製作完成的 Excel 表單。

編號	樹種\功效	環境效益	心理狀況	感冒症狀	呼
2737265604	烏心石	3	2	1	
2736386245	矮仙丹	2	2	1	
2737278451	龍眼	2	2	1	
2736770388	七里香	2	2	1	
2737183486	構樹	2	2	1	
2737265604	鐵色	2	2	1	
2737227817	白樹仔	2	2	1	
2737236405	大葉桂	2	2	1	
2736699216	台灣肖楠	3	2	1	
2737218397	台灣欒樹	2	2	1	
2736619636	美葉鳳尾蕉	2	2	1	
2736594452	黃金露花	2	2	1	
2736353926	楓港柿	2	2	1	
2737223569	日本黑松	2	3	1	
2736368002	羅漢松	3	2	1	
2736384739	小葉欖仁	3	2	1	
2736491150	大葉欖樟	2	2	1	
2736575483	蘭嶼肉荳蔻	2	2	1	
2737223561	胡椒木	2	2	1	
2736540361	日日櫻	1	2	1	
2737243886	煙火樹	2	2	1	
2737163925	蘭嶼羅漢松	1	2	1	
2737244250	大王椰子	3	3	1	
2737285673	朱槿	2	2	1	
2736417508	大紅袍	4	2	1	
2736552058	飛蛾子樹	4	2	1	
2737105308	檸檬桉	5	2	1	

圖 18. 開啟表單

(2) 插入 OTG 線(USB 轉 Micro)，以及讀取器。



圖 19. 使用讀取器

(3) 將讀取器接近磁扣卡。



圖 20. 感測磁扣

(4) 行經 10 株植物後，可見讀取之號碼已對應後方的益康價值，尚未行經的部分函數呈現#N/A。

	A	B	C	D
1	編號	樹種 \ 功效	環境效益	心理狀
2	2.737E+09	山黃梔	2	2
3	2.737E+09	台灣欒	2	2
4	2.737E+09	鐵冬青	2	2
5	2.737E+09	鐵冬青	2	2
6	2.737E+09	台灣欒	2	2
7	2.737E+09	大王椰子	3	3
8	2.737E+09	大王椰子	3	3
9	2.737E+09	台灣欒	2	2
10	2.737E+09	台灣欒	2	2
11		#N/A	#N/A	#N/A
12		#N/A	#N/A	#N/A
13		#N/A	#N/A	#N/A
14				
15				
16				
17				

圖 21. 得出該樹種 8 大類各項得分

(5) 讀取的號碼利用表單函數已計算出各益康項目之總值。

	C	D	E	F
1	環境效益	心理狀況	感冒症狀	呼吸系統
2	2	2	1	3
3	2	2	1	2
4	2	2	1	3
5	2	2	1	3
6	2	2	1	2
7	3	3	1	2
8	3	3	1	2
9	2	2	1	2
10	2	2	1	2
11	2	2	1	2
12	2	2	1	3
13	2	2	1	3
14	26	26	12	29
15				
16				
17				

圖 22. 轉換函數

### 5、益康計算表單之功效

(1) 使用試算表單，即可統計使用期間內所感測到的樹種及相對的益康價值。

(2) 透過遊戲化計算，提高青少年或各族群親好自然的頻率。依據前人研究報告及文獻將 21 項淨化空氣、頭痛、緩和緊張、安神鎮靜等益康價值統合為 8 大類設計遊戲化益康計分鼓勵國人親好自然。

(3) 益康計分項目分為 8 大類：環境效益、心理狀況、緩解感冒症狀、呼吸系統、生理疲勞、血壓脈動、代謝作用、降低罹癌風險。

表 4. 益康計分 8 大類 21 細項

增加環境 效益	改善心理 狀況	緩解感冒 症狀	改善呼吸 系統	增強血壓 脈動	減緩生理 疲勞	促進代謝 作用	降低罹癌 風險
殺菌	抗抑鬱	頭痛	鎮咳	促進血液 循環	消除疲勞	便秘	降低罹癌 風險
吸收輻射	緩和緊張	感冒	淨化空氣	胸悶心悸	睡眠不足	腹瀉	
調節氣候	安神鎮靜	哮喘		降血壓	改善眼乾		
提高 陰離子							

可製作 APP 結合表單與系統運算。目前階段礙於成本及技術專業上，僅為一初步概念實作化作品，可望未來有科技業的加入，充分利用其概念，讓現今社會大眾普遍使用，親近自然。

## 伍、 研究結果

### 一、益康計分系統達標標準訂定

進行「經過校園林蔭步道現場測試」得出結果：10 分鐘的步行大約會經過 233 株可被感測的植物，推算出 1 小時可經過 1398 株。再由表單函數所得 8 大類益康分數推估，根據台灣金車教育基金會（2014）針對國小五年級至高中職學生的「生態休閒概況調查」，青少年接觸自然生態的機會沒有增加。36.1%學生只在寒暑假才會參加與自然生態有關的活動，甚至 12.3%青少年全年都沒有去，顯示國人尤其青少年，對於生態休閒綠色益康之接觸相當少，我們便由此處作為延伸並參考運動手環所訂定 8000 步 10000 步的標準，設計遊戲化的分數，初步設定 10 萬分以上為「健康級」，5 萬~10 萬分為「加油級」，不足 5 萬分者則屬「未達標」，也因現代大多數人休憩時間較少，故希望以較輕鬆達到的標準鼓勵社會大眾增加親近自然的頻率。

### 二、不同環境對植物益康效果之差異

植物的益康價值分數，並非由單一株的植物而決定，單株或一個森林環境中所表現出的益康效果會有所不同，羅東林管處研究團隊（2012）表示，使用人體壓力腦波儀發現，森林除了樹木植物本身帶來的益康價值，還有我們五感官的感受，生理及心理都能

達到放鬆；因此我們將植物益康資料庫，劃分為三大類型，一為單株植物，二為行道樹植物，三為境域植物；由馬偕醫學院教授林一真教授（2012）研究指出，不同海拔不同株數不同環境都會有倍數的益康價值，我們便將資料庫做遊戲化分級，單株植物分數乘 1，行道樹植物分數乘 10，境域植物分數乘 100，以此設計鼓勵使用者多往森林的環境，能獲得最佳的益康價值。

### 三、健走感受調查

我們抽查 30 位青少年與社會大眾，對於常見道路：「普通道路」、「空曠操場」與「林蔭及森林步道」等三種步道，在行走間舒適度與身心感受上分別給予評分，評分分數範圍是 1~10 分，統計出來分數為下列表格。依初步問卷調查顯示，民眾對於健走於本研究作品所選之林蔭步道感受好評（平均 7.9 分）遠高於其他二類步道：普通道路（平均 5.3 分）、操場跑道（平均 5.7 分）。

表 5. 普通道路與林蔭步道（示意圖）比較

普通道路	林蔭及森林步道
	

表 6. 健走步道感受統計

調查人編號	普通道路	操場跑道	試驗步道 (林蔭與森林步道)
1 號	2 分	3 分	8 分
2 號	6 分	7 分	9 分
3 號	3 分	5 分	9 分
4 號	5 分	6 分	6 分
5 號	2 分	3 分	6 分
6 號~26 號	.....	.....	.....
27 號	4 分	3 分	9 分
28 號	5 分	5 分	8 分
29 號	2 分	1 分	6 分
30 號	4 分	3 分	8 分
合計分數	424 分	460 分	637 分
平均	5.3 分	5.7 分	7.9 分

由 30 位調查人之不同步道感受得分統計出此三種步道中感受最佳步道所佔百分比：

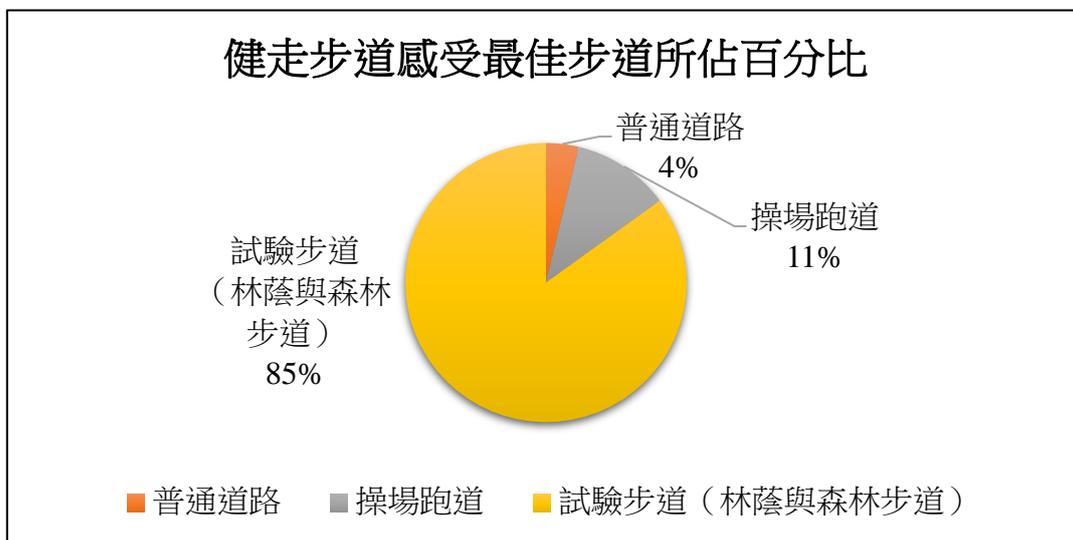


圖 23. 健走於三種步道感受最佳步道種類所佔百分比

因此我們將植物益康價值遊戲化；對於該益康效果無影響設為 0，影響程度小設為 1，造成中度效果設為 2，影響效果明顯設為 3；反之負面效果亦有 -1、-2、-3 三級別。最終以一週為單位設立 10 萬分以上為「健康級」，5 萬~10 萬分為「加油級」，

不足 5 萬分者則屬「未達標」，並設計以三種不同表情之貼圖與代表級數對應，藉此鼓勵使用者親近生態步道，促進綠色益康活動。

表 7. 益康價值代表級數之遊戲化貼圖

表情貼圖	分數達標	代表級數
	10 萬分以上	健康級
	5 萬~10 萬分	加油級
	5 萬分以下	未達標

#### 四、益康計分試驗

我們找 30 位測試員，針對步道選單中的校園步道，實際戴上感測器至校園步道散步，此次試驗中，因目前為初步概念，試驗資料庫共 70 種樹：台灣肖楠、台灣欒樹、美葉鳳尾蕉、楓港柿、日本黑松、大葉釣樟、蘭嶼肉荳蔻、蚊母樹等，我們採用重複感測並計算，表中三位行經步道之組合皆有差異，以益康價值較高之科別芸香科為例，A 測試員經過之芸香科植物有 4 種重複感測 12 次；B 測試員重複感測 28 次；C 測試員重複感測 47 次，由於測試員之行經時間及路徑植物之組成不同，形成每位測試員數據上不同以及遊戲化設計的達標狀況差異，每位使用者皆可建立自我的益康評分系統。

於感測試驗可知，測試員 B 在林蔭步道 1 小時經過 509 棵，在 8 大類益康價值計分中：環境效益、心理狀況、呼吸系統、生理疲勞、血壓脈動、代謝作用 6 項可達到 10 萬分以上「健康級」，因此一週中至林蔭步道 1 至 2 小時，即可達到我們設立的標準。

表 8. 益康計分 8 大類感測試驗及分數達標對應

測試員	時間 (分鐘)	經過植物 (株數)	增加環境效益 (計分)	改善心理狀況 (計分)	緩解感冒症狀 (計分)	改善呼吸系統 (計分)	減緩生理疲勞 (計分)	增強血壓脈動 (計分)	促進代謝作用 (計分)	降低罹癌風險 (計分)
A	30	302	65800	60300	30100	81800	90200	90200	60200	12100
										
B	60	509	110800	101500	50700	137700	152000	152000	101400	18000
										
C	120	972	197400	181100	103500	245400	271400	271400	181000	33200
										

由我們收集的植物益康價值中，共有 70 種植物：烏心石、矮仙丹、柚葉藤、鐵色、白樹仔、大葉桂等；共計有 37 科：木蘭科、茜草科、棟科、芸香科、桑科、大戟科等，其中以樟科、桃金娘科、芸香科之植物益康效果最好（每項皆有 2 分以上），大戟科植物則為負分的益康價值（可能造成反效果），由資料得知，若校園行道樹庭園造景可利用益康效果佳之植物，此為本資料庫附加應用效果。

試驗步道內益康價值較高之三個科別，我們的試驗步道中，芸香科四種，樟科六種，桃金娘科兩種，步道內植物是重複感測，由統計表中得知芸香科具較佳之血壓脈動類的益康價值；樟科植物則有較高功效的緩解感冒症狀、呼吸系統、生理疲勞及代謝作用；桃金娘科則是環境效益、呼吸系統、生理疲勞、血壓脈動，因此我們建立的資料庫，也可作為益康步道建立或相關行道樹庭園樹的參考依據。

益康價值較高之三科別與8大類益康功效對照

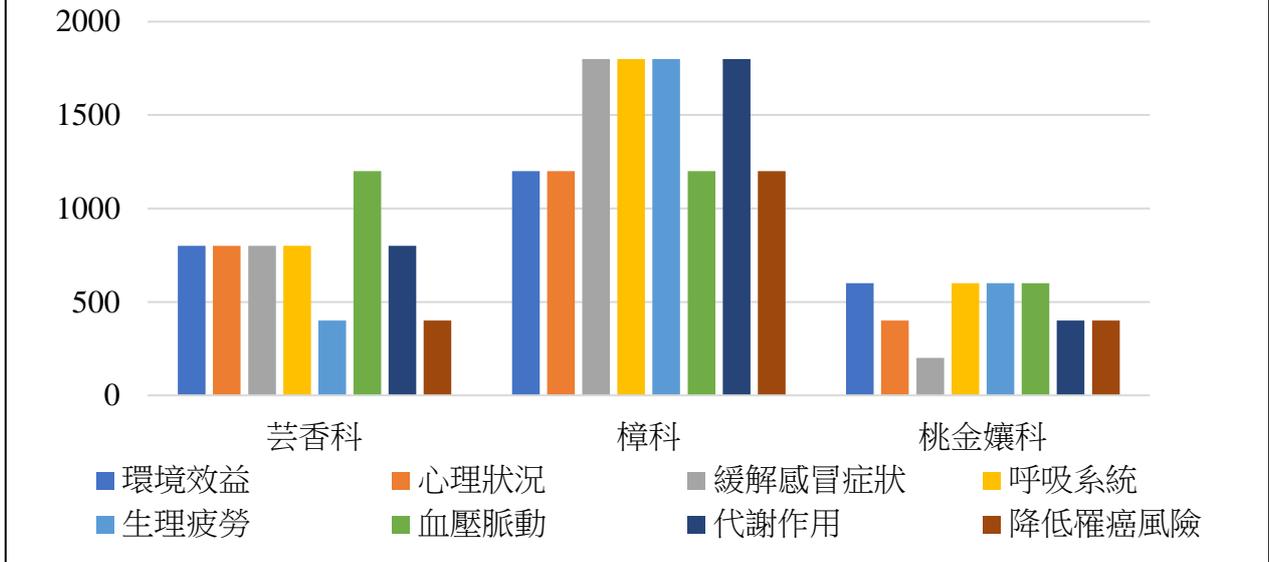


圖 24. 益康價值較高之三科別與 8 大類益康功效對照

將測試員 A、B、C 行經樹種經過整理後製作出下表，並統計出測試員經過各科樹種株數，以測試員 C 行經樹種為例統計其行經樹種科別在 8 大類益康功效的分布情況。

表 9. 益康試驗步道植物組成

測試員行經之試驗步道	步道植物組成
A	烏心石、龍眼、七里香、鐵色、白樹仔、大葉桂、台灣尚楠、黃金露花、楓港柿、日本黑松、小葉欖仁、大葉釣樟、蘭嶼肉豆蔻、日日櫻、蘭嶼羅漢松、大王椰子、朱槿、檸檬桉、肯氏蒲桃、朴樹、香楠、陰香、樟樹、毛苦參、烏柏、落羽松
B	菲律賓楠、烏心石、龍柏、血桐、墨水樹、人心果、七里香、鐵色、白樹仔、雙面刺、木棉、瑪瑙珠、大葉桂、台灣尚楠、黃金露花、楓港柿、日本黑松、小葉欖仁、大葉釣樟、蘭嶼肉豆蔻、日日櫻、蘭嶼羅漢松、黃金露花、大紅袍、台東漆、蚊母樹、山黃梔、大王椰子、朱槿、檸檬桉、肯氏蒲桃、朴樹、香楠、陰香、樟樹、毛苦參、烏柏、落羽松、台灣黃楊、台灣欖
C	矮仙丹、菲律賓楠、構樹、烏心石、胡椒木、台灣欖樹、龍柏、煙火樹、血桐、墨水樹、人心果、七里香、相思樹、印度橡膠樹、山櫻花、鐵色、白樹仔、雙面刺、木棉、瑪瑙珠、大葉桂、台灣尚楠、黃金露花、楓港柿、日本黑松、千年桐、鐵冬青、水茄苳、小葉欖仁、大葉釣樟、蘭嶼肉豆蔻、杉木、日日櫻、美人樹、蘭嶼羅漢松、大紅袍、台東漆、蚊母樹、山黃梔、大王椰子、朱槿、檸檬桉、肯氏蒲桃、朴樹、黃連木、香楠、陰香、台灣野梨、樟樹、毛苦參、黃皮果、柚木、烏柏、落羽松、台灣黃楊、山菜豆、台灣欖、飛蛾子樹、白肉榕、呂宋莢蒾、五掌楠、蓮葉桐

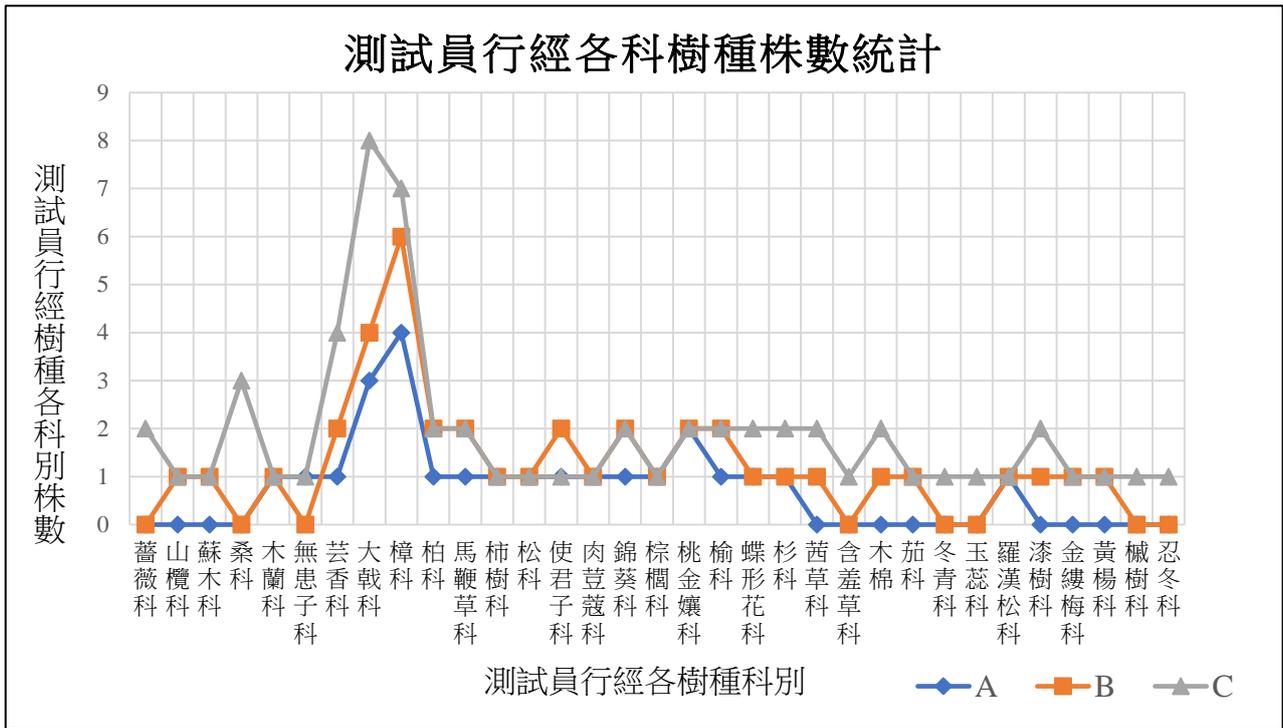


圖 25. 測試員行經各科樹種株數統計

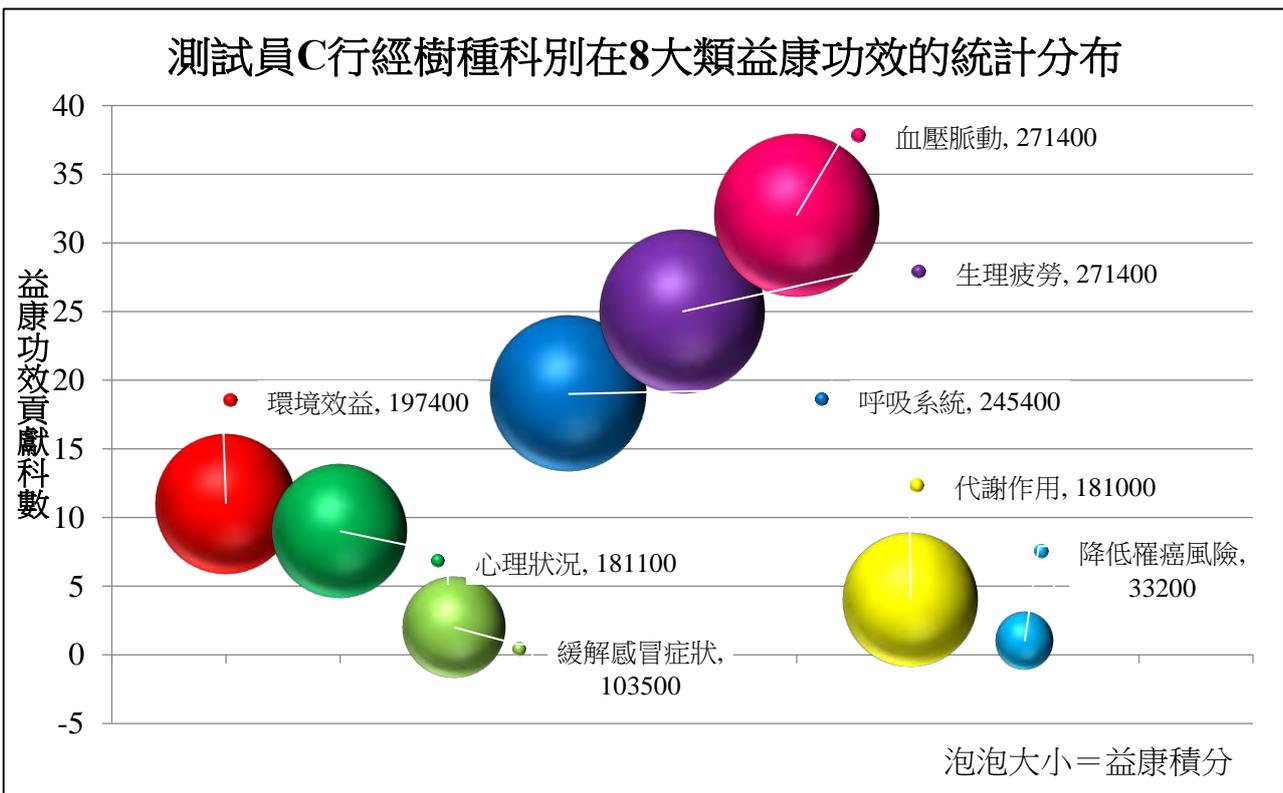


圖 26. 測試員 C 行經樹種科別在 8 大類益康功效的統計分布

## 陸、 討論

### 一、建立主軸及原則

我們統整現今社會大眾對於市場的需求，如 Rainbow 智能手環、小米手環等穿戴裝置，及各類熱門產品，皆具備，客製化、個別化、新穎性、整合性、使用者導向、即時性(即時動態)，因此以六大主軸作為核心，作品圍繞六大主軸，以推廣森林益康全新方案。

### 二、比較現有步道系統

作品與各步道系統選單作為比較，如山林悠遊網、健行筆記等，我們利用各大步道系統已建立的資料庫，加以我們的六大主軸，增加國家公園步道即時影像超連結，以使用者導向為目的建立個別化選單，新穎性和整合性為森林益康方案中步道選單的新概念。

### 三、現今無線射頻 RFID 優點運用

目前無線射頻運用於商品辨識，高速公路過路費等，我們發現其優點：為具潛力的無線傳輸系統，未來識別距離遠價格便宜，取得容易。運用優點建立森林益康價值遊戲化設計，進行植物掛牌，目前可感測距離為 3 公分。

### 四、森林益康價值遊戲化設計

遊戲化為推廣的重要手段，如運動手環普及，快速提升國民運動習慣。資料收集中，依照討論及文獻，將森林益康價值分數設計為 3 個級分，0 為無明顯感受，1 為具微弱感受，2 為明顯感受，3 為強烈感受亦有負分影響機制，如油桐類植物散發微弱毒性，因此設置負分。進行各類步道感受問卷中，得知森林步道及林蔭步道，為普遍具良好的感受評價及喜好，因此遊戲化設計上分數分為單株益康值，行道樹益康值，境域益康值。訂定分數標準，鼓勵及提升民眾親近自然，10 萬分以上為健康級、5 萬~10 萬分為加油級、不足 5 萬分為未達標。

### 五、實際樣本步道測試

由測試員測試發現步行於林蔭步道約 1 小時即可達標，因此一周有一次至森林步道或林蔭步道散步遊憩即可達成益康建議之健康級。

## 六、益康方案之整合性

資料庫中分為步道資料、森林益康遊戲化、無線射頻 RFID 對應植物三大部分，最終目的為整合一完整軟體，可得知步道間及步道內的資訊、了解自己獲得的綠色益康效果、建立屬於自己的益康系統。

## 七、益康計分系統與現今運動手環相比

現今穿戴裝置興起，如市面常見的小米運動手環及其配對的小米運動 APP，當這類裝置的普及，提升了國民運動的水平，隨手觀看手機手環監視自己走了幾步有沒有達標，我們便由此處發想，希望藉由遊戲化設計提高國民對森林的親好。

(一) 一般運動手環提供心跳、睡眠品質、步數、卡路里等資訊，而我們設計 8 大類 21 細項的益康價值表單。

(二) 運動手環常以 8000 步、10000 步作為健康分級，我們將益康價值計分設定為 10 萬分以上為「健康級」、5 萬~10 萬分為「加油級」、不足 5 萬分為「未達標」。

## 八、益康試驗步道之動線設計

在林務局，或是生態遊憩、綠境管理單位等可建置多條步道相關機關，須新設步道（亦可就現有步道）時，可根據我們的健走感受統計及益康積分資料庫，建置出針對特定的益康效果步道動線，當然也能依此資料庫，設計出「最佳」益康步道動線，落實可長久、具實務的森林療癒與綠色益康。

## 柒、 結論

如同具拍照功能的智慧手機的發達造成「照相」行為的普及化、大眾化，完全不是傳統相機與底片可以想像的；許多健康手環與運動 APP 的開發，從研究報告與周遭生活觀察，的確也相當程度地幫助且推廣健康運動與作息的提升，科技貴在善用，創新重在延續，在綠色益康與森林療癒學理與大方向漸趨成熟的同時，我們這小小研發團隊的「這週十萬芬多精了沒？—應用行動科技促進綠色益康發展之建置與試驗」研究作品，雖然仍有諸多方面需要改進、擴充，例如操作介面的流暢度與計分標準更精確，但此研究在應用行動科技於整合生態步道與綠色益康的落實與推廣工作上獲致初步成果。在步道之間，此方案建置 213 條依客製化、新穎性、個別化、整合性、（即時）動態、使用者導向為原則之資料庫，提供社會大

眾做出較「益康」的選擇：在步道之中，作品設定 8 大類 21 項綠色益康感測指標，利用連結於手機或平板的感測器，測試者於綠境步道健行所感測到掛有 RFID 扣片的植物得以累計「益康分數」並作加總，10 萬分以上為「健康級」，5 萬～10 萬分為「加油級」，不足 5 萬分者則屬「未達標」，於感測試驗可知，測試員 B 在林蔭步道 1 小時經過 509 棵，在 8 大類益康價值計分中：環境效益、心理狀況、呼吸系統、生理疲勞、血壓脈動、代謝作用 6 項可達到 10 萬分以上「健康級」，因此一週至林蔭步道 1 至 2 小時，即可達到我們設立的標準。使用此研究之作品，經過簡單測試與合理推論，可為融和綠色益康與森林療癒的運動與生活習慣開創一小步科技應用新方向，讓生物資源、森林療癒等重大意義在行動與物聯網科技發展潮流中乘風而起。我們團隊也預計將此研究作品於適當時機公開於網路平台與大眾分享並持續修訂、擴充、更新，期盼能利用專業落實提升自身與社會大眾身心健康作出小小幫助與貢獻。

## 捌、 參考文獻及其他

1. 上原巖（2013）· 樂活之森：森林療法的多元應用（初版）· 台北市：張老師文化。
2. 上原巖（2013）· 療癒之森：進入森林療法的世界（初版）· 台北市：張老師文化。
3. 井上明人（2013）· 遊戲化的時代（初版）· 台北市：時報出版。
4. 台灣千里步道協會（2014）· 向山，遇見最美的山徑（初版）· 台北市：果力文化。
5. 石萬欽（2016）· 最療癒的 100 種室內花草（初版）· 新北市：維他命文化。
6. 朱仙麗（2003）· 台灣的自然步道（初版）· 新北市：遠足文化。
7. 羊正鈺（2017 年 12 月 08 日）· 重回山林的台灣囡仔，罹患「大自然缺失症」的台灣囡仔· The News Lens 關鍵評論· 取自 <https://www.thenewslens.com/feature/nature-education/73460>
- 行政院農業委員會林務局羅東林區管理處（2012）· 蘭陽山林步道情（初版）· 宜蘭縣：行政院農業委員會林務局羅東林區管理處。
8. 行政院環境保護署（2014）· 綠與美的淨污樹種（初版）· 台北市：行政院環境保護署。
9. 余家斌（2015）· 森林遊憩與健康· 中華林學季刊，48（2），173—184。
10. 林一真（2016）· 森林益康（初版）· 台北市：心靈工坊。
11. 林宗聖（2004）· 楓紅芒白與台灣變色葉（初版）· 台北縣：人人出版。

- 12.邱一新（2013）·尋找台灣特有種旅行（初版）·台北市：遠流出版。
- 13.查理·洛夫（2009）·失去山林的孩子（初版）·新北市：野人文化。
- 14.崔祖錫（2012）·登山，才看得見最美的台灣：從郊山到高山 66 條經典路線和不可不知的登山常識！（初版）·台北市：高寶書版。
- 15.張偉德（2013）·應用 RFID 無線射頻技術於日常生活之系統設計（未出版的碩士論文）·高雄：樹德科技大學。
- 16.陳俊忠（2004）·森林遊憩之健康效益·台北：台北護理學院旅遊健康研究所。
- 17.陳柏淳（2015）·台灣秘境溫泉：跨越山林野溪、漫步古道小徑，45 條泡湯路線完全探索（初版）·台北市：PCuSER 電腦人文化。
- 18.陳啟榮（2015）·森林植物有機揮發成分解析及其對中樞神經系統與情緒之作用（未出版的博士論文）·臺中：中興大學森林學系。
- 19.黃育智（2011）·大台北自然步道（初版）·台北市：朱雀文化。
- 20.黃昭國（2002）·台灣神木誌（一）超級大神木（初版）·台北縣：人人出版。
- 21.黃昭國（2004）·台灣神木誌（二）神木家族（初版）·台北縣：人人出版。
- 22.廖天賜、林一真（2011）·漫步於不同綠境對人體生理效益之影響（未出版的碩士論文）·台中：中興大學森林學系。
- 23.潘樵（2002）·台灣尋標記（初版）·台北市：博客思。
- 24.蔡佳廷（2011,June）·阿里山國家森林遊樂區步道芬多精成份之分析·嘉義：一百年度林務局委託研究計畫結案研究報告。
- 25.Aroma1（2009年11月22日）·森林寶藏-芬多精 Phytoncid- 概述篇·取自 [http://aroma1.pixnet.net/blog/post/2402795%E6%A3%AE%E6%9E%97%E5%AF%B6%E8%97%8F%E8%8A%AC%E5%A4%9A%E7%B2%BEphytoncid%E6%A6%82%E8%BF%B0%E7%AF%](http://aroma1.pixnet.net/blog/post/2402795%E6%A3%AE%E6%9E%97%E5%AF%B6%E8%97%8F%E8%8A%AC%E5%A4%9A%E7%B2%BEphytoncid%E6%A6%82%E8%BF%B0%E7%AF%87)

## 【評語】 052206

1. 本研究擬結合森林療癒理論、樹種益康功效與遠距離感應，製作森林益康系統，以提供科學相關研究或產業參考。
2. 實驗設計方法符合科學精神。
3. 摘要與研究目的之撰寫可再加強，目前之撰寫方式不夠具體明確。

# 壹

## 研究動機

「在一些先進國家例如德國，病患到醫院就診，醫生開出的處方箋不是藥單，而是要病患到指定的森林步道進行專業設計的健走活動，而且還納入健保給付…」

這樣的訊息啟發我們的省思，從「森林療癒」加上穿戴科技，從選單中選擇對自己最有益康價值的步道，透過健康手環或手機APP來感測、記錄健康狀況，在不同植群結構健走所獲得的健康益處各不同感測、紀錄與初步評量。由量化的資料，建構一套個人健康管理系統，製作森林益康系統之新概念。

# 貳

## 研究目的

此研究試圖落實綠色益康和森林療癒之作品：生態步道選取系統、綠色益康感測計分系統、RFID對應樹種益康試驗步道等三部分。試驗中建立特色之作品：客製化、新穎性、個別化、整合性、即時動態和使用者導向，從運動手環發想，結合植物、淨化空氣等由芬多精所構成的益康效能，寫出公式函數，配合我們設計的試驗步道，計算出經過各科（種）植物的8大類21細項益康計分，運用無線射頻（RFID），設計遊戲化植物益康價值計分，希望我們的研究貼近於人性化，依使用者所需來運用，每個人都能建立出自己的綠色益康小系統。

# 參

## 研究設備及器材



圖1. 平板電腦

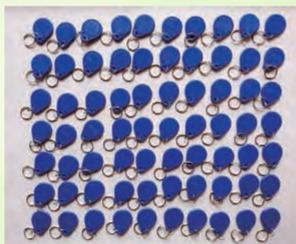


圖2. 感應磁扣



圖3. USB讀寫器



圖4. 試驗步道植物



圖5. 彈力繩



圖6. 步道設計



圖7. 感測試驗



圖8. 測試員試驗



圖9. 益康積分



# 肆

## 研究過程或方法

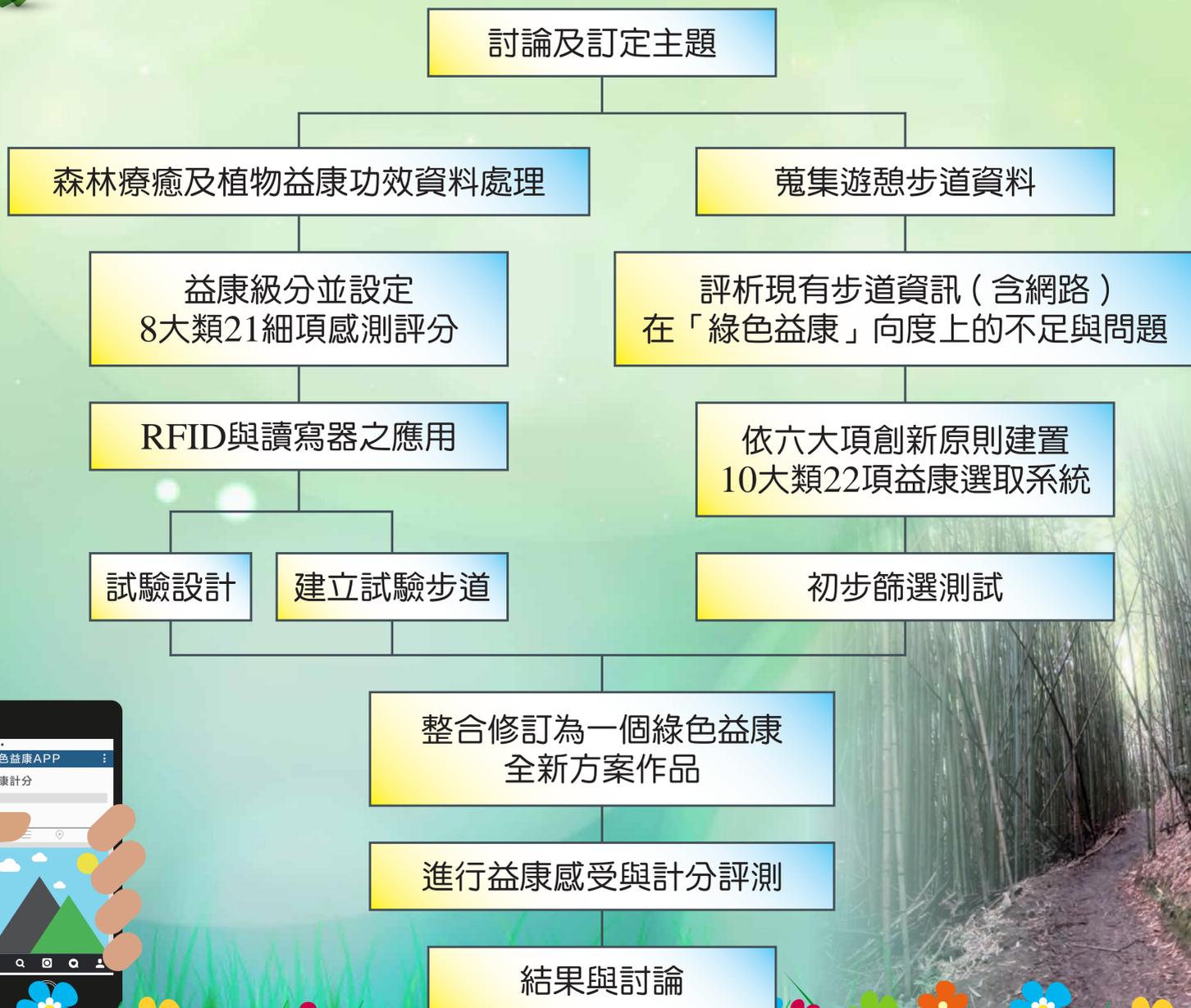


圖10. 研究流程圖



# 伍 研究結果

## 健走感受調查

我們抽查30位青少年與社會大眾，對常見道路：**普通道路**、**空曠操場**與**林蔭及森林步道**等三種步道，在行走間舒適度與身心感受上分別給予評分，評分範圍是1~10分，林蔭步道感受好評（平均7.9分）遠高於其他二類步道。

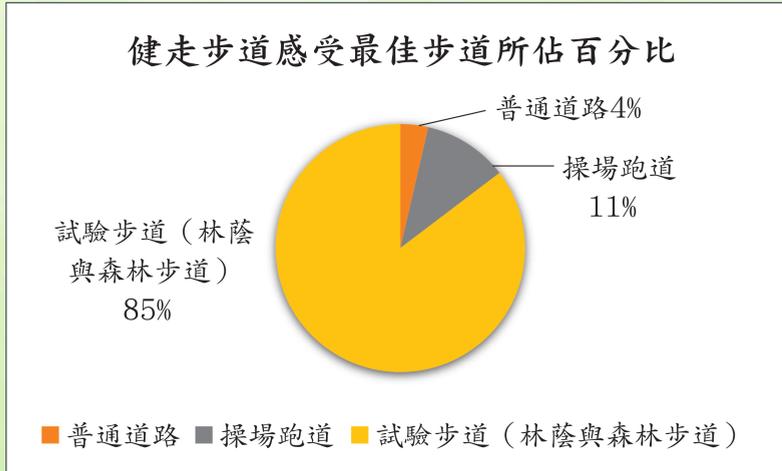


圖11.健走於三種步道感受最佳步道種類所佔百分比

## 不同環境對植物益康效果之差異

植物的益康價值分數，並非由單一株的植物而決定，單株或一個森林環境中所表現出的益康效果會有所不同。劃分為三大類型：

- 1.單株植物
- 2.行道樹植物
- 3.境域植物

由於不同海拔、株數和環境都會有倍數的益康價值，我們便將資料庫做遊戲化分級，以此設計鼓勵使用者多往森林的環境，能獲得最佳的益康價值。

- 單株植物分數乘1。
- 行道樹植物分數乘10。
- 境域植物分數乘100。



## 益康計分試驗

我們找30位測試員，針對步道選單中的校園步道，實際戴上感測器至步道散步，試驗資料庫共70種樹，因行經時間及路徑植物之組成不同，測試員數據上及遊戲化設計的達標狀況差異，使用者皆可建立自我的益康評分系統。

我們將植物益康價值遊戲化；對於該益康效果無影響設為0，影響程度小設為1，中度效果設為2，效果明顯設為3；反之負面效果亦有-1、-2、-3三級別。

最終以一週為單位設立10萬分以上為「健康級」，5萬~10萬分為「加油級」，不足5萬分者則屬「未達標」，並設計以三種不同表情之貼圖與代表級數對應，藉此鼓勵使用者親近生態步道，促進綠色益康活動。



圖12.植物益康感測計分APP—首頁及頁面

表1.益康計分8大類感測試驗及分數達標對應

測試員	時間(分鐘)	經過植物(株數)	增加環境效益	改善心理狀況	緩解感冒症狀	改善呼吸系統	減緩生理疲勞	增強血壓脈動	促進代謝作用	降低罹癌風險
A	30	302	65800	60300	30100	81800	90200	90200	60200	12100
			☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
B	60	509	110800	101500	50700	137700	152000	152000	101400	18000
			😊	😊	☹️	😊	😊	😊	😊	☹️
C	120	972	197400	181100	103500	245400	271400	271400	181000	33200
			😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	☹️

健康級：😊 加油級：☹️ 未達標：☹️

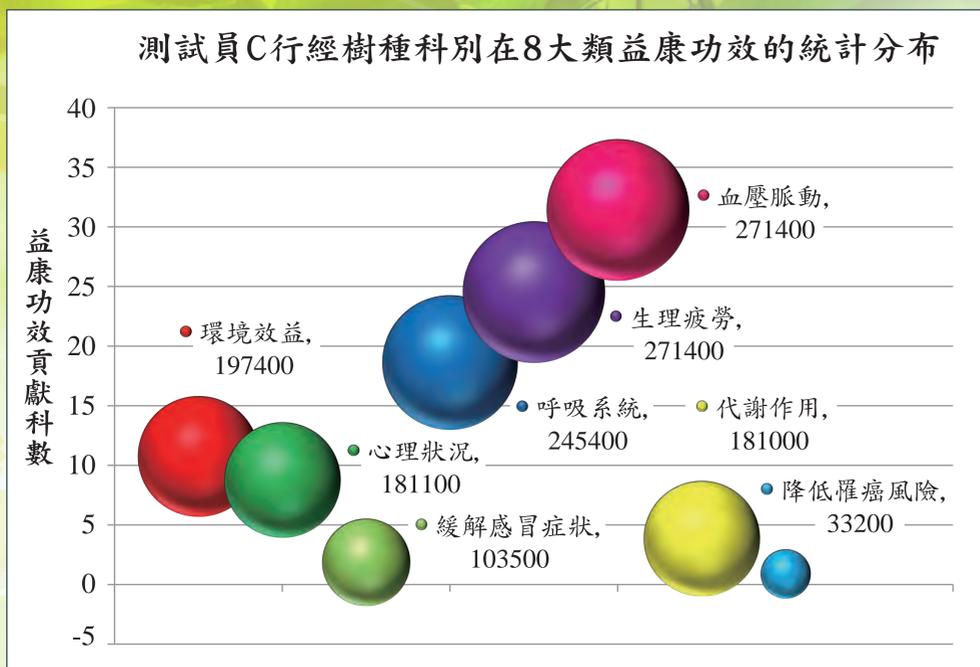


圖13. 測試員C行經步道之8大類益康得分

我們利用測試員C行經的植物科別及各科於8大類益康效果所得積分製作左方圖表。由圖表可知，測試員C行經林蔭步道120分鐘，於**生理疲勞**、**血壓脈動**方面得分最高，而**降低罹癌風險**的效益較差，為探討究竟是時間因素還是行經步道的植物不同造成分數差距，以資料庫製作出統計圖。



由收集的植物益康價值中，共有70種植物37科別，其中以**樟科**、**桃金娘科**、**芸香科**之植物益康效果最好（每項皆2分以上），大戟科植物則為負分的益康價值（可能造成反效果），由資料得知，若校園行道樹庭園造景可利用益康效果較佳的植物，此為本資料庫附加應用效果。

統計表得知：

- 芸香科在**血壓脈動類**的益康價值較佳。
- 樟科植物則有較高功效的**緩解感冒症狀**、**呼吸系統**、**生理疲勞**及**代謝作用**。
- 桃金娘科則是**環境效益**、**呼吸系統**、**生理疲勞**、**血壓脈動**。

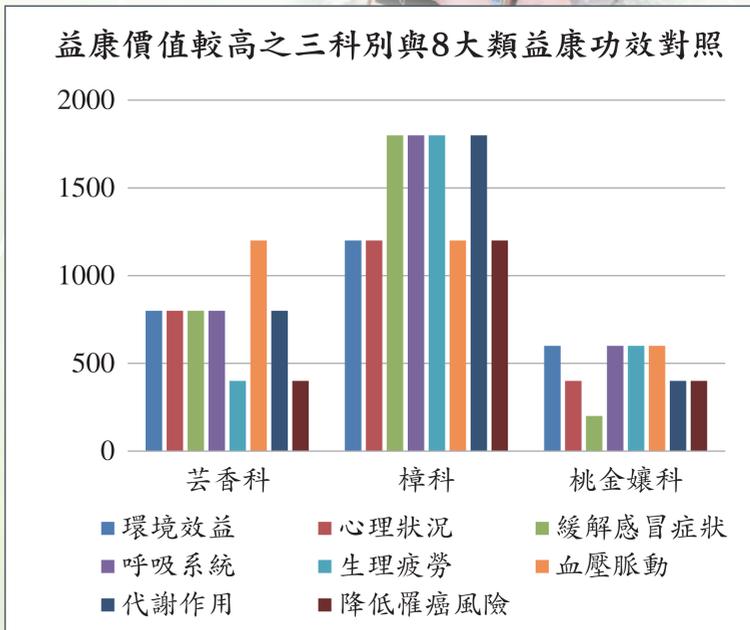


圖14. 益康價值較高之三科別與8大類益康功效對照

## 陸 討論

### 比較現有步道系統

作品與各步道系統選單作為比較，利用各大步道系統已建立的資料庫，加以六大主軸，增加國家公園步道即時影像超連結，以使用者導向為目的建立個別化選單，整合為森林益康方案中步道選單的新概念。

### 益康試驗步道之動線設計

林務局或是生態遊憩、綠境管理單位等可建置多條步道相關機關，根據我們的健走感受統計及益康積分資料庫，建置出針對某一大類的益康效果步道動線，設計出「最佳」益康步道動線，落實可長久、具實務的森林療癒與綠色益康。

### 益康計分系統與現今運動手環差別

表2. 益康計分系統與運動手環之差異

	運動手環	益康計分行動裝置
功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 行走步數</li> <li>✓ 消耗卡路里</li> <li>✓ 心律監控</li> <li>✓ 睡眠紀錄</li> <li>✓ 健康達標</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 植栽益康價值統計</li> <li>✓ 行徑樹種種類</li> <li>✓ 不同環境益康值分級</li> <li>✓ 益康價值達標</li> </ul>
示意圖		

## 柒 結論

從研究作品與周遭生活觀察，許多健康手環與運動APP的開發，幫助推廣健康運動與作息的提升，在綠色益康與森林療癒學理大方向漸趨成熟，例如操作介面的流暢度與計分標準更精確，此研究應用行動科技於生態步道、綠色益康的落實與推廣工作上獲致初步成果。此研究作品，經過簡單測試與合理推論，融和綠色益康與森林療癒的運動與生活習慣開創一小步科技應用新方向，讓生物資源、森林療癒等重大意義在行動與物聯網科技發展潮流中乘風而起。我們團隊也預計將此研究作品於適當時機公開於網路平台與大眾分享並持續修訂、擴充，期盼能利用「專業」提升自身與社會大眾身心健康作出幫助與貢獻。

