

**近 3 年執行國科會科教國合處或其他部會科普相關計畫摘要表**

計畫名稱：科普活動：智慧車車停看聽：AI 自駕車架設與推廣科學營（主題一）	擔任工作(勾選)： <input checked="" type="checkbox"/> 主持人 <input type="checkbox"/> 共同主持人
執行機構：國立臺北教育大學資訊科學系	執行期限：110/08~111/07
<p>計畫摘要：</p> <p>1、計畫目的</p> <p>    本計畫目標旨在推廣類神經網路辨識系統結合自駕車（AI 自駕車）之科普活動，透過讓學生動手架設 AI 自駕車及將類神經網路辨識系統結合至自駕車的程式設計，以了解 AI 自駕車的基本影像感測器知識、人工智慧類神經網路辨識系統物體辨識知識。</p> <p>2、活動內容</p> <p>    針對小學學生與一般民眾對自駕車瞭解程度，設計 8 場動手做工作坊、4 場研習營、1 場成果發表會和 1 場公開展覽活動一系列科普活動，也建立 AI 自駕車介紹網站，對學生與民眾進行推廣，以增加國人對 AI 自駕車與人工智慧知能和興趣。</p> <p>3、辦理方式</p> <p>(一) 動手做工作坊：於 110 年 11 月至 111 年 1 月間辦理，共 8 場。</p> <p>(二) AI 自駕車程式設計研習營：於 111 年 2、3 月間辦理，共 2 場。</p> <p>(三) 類神經網路辨識系統訓練研習營：於 111 年 2、3 月間辦理，共 2 場。</p> <p>(四) 校園公開展覽並配合活動辦理民眾體驗活動：配合臺北市科學教育館活動，辦理以人工智慧及 AI 自駕車為主題之公開展覽活動，以增加人工智慧相關知能之能見度，參與人數達到 300 人次。</p> <p>(五) 建置 AI 自駕車推廣網站：針對 AI 人工智慧在自駕車中所應用到的自動偵測與類神經網路辨識系統進行解說，並透過圖像化方式，將 AI 人工智慧在自駕車駕駛過程中的應用流程，從偵測到執行，以流程圖進行圖像式解說，並介紹 AI 人工智慧在自駕車中的使用配件，網站 24000 人次瀏覽。</p> <p>4、舉辦地區、場次 (若屬偏遠地區，請註明)</p> <p>(一) 「動手做工作坊」以金門縣、桃園市、新北市偏遠地區國小學校五、六年級學生為主軸，各校場次人數依序為：金門縣何浦國小 20 位(偏遠地區)、桃園市育仁國小 16 位、新北市瑞芳國中 20 位(偏遠地區)、桃園市沙崙國小 16 位(偏遠地區)、新北市大坪國小 22 位(偏遠地區)、新北市崇林國中 20 位，新北市貢寮國小 24 位(偏遠地區)、桃園市保生國小 24 位(偏遠地區)，8 場共計 162 位。</p> <p>(二) 「AI 自駕車程式設計研習營」以金門縣、桃園市、新北市偏遠地區國小學校五、六年級學生為主軸，各校場次人數依序為：新北市同榮國小 20 位、桃園市保生國小 20 位(偏遠地區)，2 場共計 40 位。</p> <p>(三) 「類神經網路辨識系統訓練研習營」以金門縣、桃園市、新北市偏遠地區國小學校五、六年級學生為主軸，各校場次人數依序為：新北市貢寮國小 20 位(偏遠地區)、金門縣何浦國小 20 位(偏遠地區)，2 場共計 40 位。</p> <p>5、參加對象(國小、國中、高中、大學及以上之學生，或一般民眾等，若為弱勢團體請註明)、活動參與人數(如學員數)或觸及人次(如網頁點閱率)</p> <p>    活動辦理之對象除成果展外，以參與計畫之校長、主任、教師、助理教授為主；成果展之對象除計畫成員間之交流外，還有跨計畫的交流、一般師生與民眾的推廣。</p> <p>6、是否有媒體報導為「國科會補助」之活動</p> <p>    聯合日報 2022/2/19: <a href="https://udn.com/news/amp/story/6885/6108943">https://udn.com/news/amp/story/6885/6108943</a></p> <p>    聯合日報 2022/2/19: <a href="https://udn.com/news/story/7323/6110199">https://udn.com/news/story/7323/6110199</a></p> <p>    教廣 2022/2/19: <a href="https://www.ner.gov.tw/news/6210ba3d1cfb3b00080cd6d1">https://www.ner.gov.tw/news/6210ba3d1cfb3b00080cd6d1</a></p> <p>    Yahoo 新聞 2022/2/19: <a href="https://www.google.ca/amp/s/tw.news.yahoo.com/amphtml/%25E6%2589%258E%25E6%25A0%25B9%25E7%25A8%258B%25E5%25BC%258F%25E6%2595%2599%25E8%2582%25B2-">https://www.google.ca/amp/s/tw.news.yahoo.com/amphtml/%25E6%2589%258E%25E6%25A0%25B9%25E7%25A8%258B%25E5%25BC%258F%25E6%2595%2599%25E8%2582%25B2-</a></p>	

%25E6%2596%25B0%25E5%258C%2597%25E6%2595%2599%25E5%25B1%2580%25E8%2588%2587%25E5%258C%2597%25E6%2595%2599%25E5%25A4%25A7%25E8%25BE%25A6ai%25E6%2599%25BA%25E6%2585%25A7%25E8%25BB%258A%25E6%2589%258B%25E4%25BD%259C%25E5%259D%258A-132423673.html

LINE新聞2022/2/19: [https://liff.line.me/1454987169-1WAXAP3K/v2/article/LX0r9j0?utm\\_source=lineshare](https://liff.line.me/1454987169-1WAXAP3K/v2/article/LX0r9j0?utm_source=lineshare)

## 7、具體成效(包括科學素養之提升、人才培育之追蹤、教育效益及社會影響性)

**A.科學素養之提升：**透過完整的一系列活動，讓參與的學生了解AI自駕車從零件到AI辨識、軟體程式設計的過程，提升學生 STEM 中科技 (T) 與工程 (E) 的能力。透過實際動手建置AI自駕車，讓參與的國小師生更了解AI自駕車的組裝配件及其功用，增強 STEM 中工程 (E) 的能力。提升參與學生之科技素養。

**B.人才培育之追蹤：**透過簡易的AI辨識系統讓參與的國小師生更加明白人工智慧執行的過程，增強 STEM中科技 (T) 的能力。提升參與者科技素養。

**C.教育效益及社會影響性：**產出 1 份AI自駕車教具、教材，實驗包，以及AI自駕車模組。表C1為6場工作坊，共123位參加工作坊學生的前測與後測結果分析。從數據發現，在答題的112學生中，AI科普知識的平均分數進步約48分，經由表C2的成對樣本t檢定的果可知，參與學生的AI科普知識後測成績和前測成績有顯著差異。由測驗數據可知，本計畫確實讓AI科普知識深植於學生心中。

表C1：參與工作坊學生的AI科普知識敘述統計

	個數	平均數	標準差
前測	112	37.83	12.915
後測	112	85.54	9.691

表C2：參與工作坊學生的AI科普知識成對樣本t檢定

	平均數	標準差	標準誤	t	自由度	顯著性 (雙尾)
後測-前測	47.714	18.856	1.498	31.847	111	.000

## 8、活動成果展示攤位內容

年度成果展示活動於臺北市科學教育館展示mBot、實際動手架設自動車及神經網路辨識與循線偵測感應器，學習如何運用Pixetto 類神經網路辨識系統，辨別障礙物標誌進行自動駕駛，實際上路與錯誤排除，藉由不斷地反覆操作過程中，讓孩子試著去挑戰更高難度AI人工智慧技術。

## 9、若與本次申請計畫相似或相關，請敘明與本次申請計畫之差異處

本次計畫與112年度計畫差異有下列幾點：

1. 本年度計畫新增教師研習營(種子教師培育規劃)
2. 本年度計畫新增親子工作坊
3. 本年度計畫的工作坊修正為兩天動手做工作坊，內容加強AI照片訓練與自駕車的課程
4. 本年度計畫的科學營加強訓練影像在自走車上可能的應用情境實作，並修正科學營內容為兩種一天的科學營，分別為AI自駕車科學營與AI辨識系統科學營。AI自駕車科學營內容著重於AI自駕車的認識與體驗；AI辨識系統科學營內容著重影像的訓練與預測。
5. 本年度計畫新增成果發表活動，內容為讓參與計畫師生前來國立台北教育大學展示成果，並檢討改進未來計畫方向，也像前來參觀民眾展示計畫成果。
6. 辦理區域擴大到金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市五個縣市

活動網址：

計畫名稱：科普活動：智慧車車停看聽：AI自駕車架設與推廣科學營（主題一）

擔任工作(勾選)：  
 主持人  共同主持人

執行機構：  
 國立臺北教育大學資訊科學系

執行期限：  
 111/08~112/07

計畫摘要：

**1、計畫目的：**

本計畫目標旨在推廣類神經網路辨識系統結合自駕車（AI自駕車）之科普活動，透過讓學生動手架設AI自駕車以了解自駕車的基本感測器配件、推廣類神經網路辨識系統的物體辨識原理，以及如何將類神經網路辨識系統結合至自駕車的程式設計。

**2、活動內容：**

針對小學學生與一般民眾對自駕車瞭解程度，設計3場教師研習營、5場動手做工作坊、4場科學營、1場成果發表會和1場公開展覽活動一系列科普活動，也建立AI自駕車介紹網站，對學生與民眾進行推廣，以增加國人對AI自駕車與人工智慧知能和興趣。

**3、辦理方式：**

- (一) 辦理教師研習營(種子教師研習培育計畫)：。
- (二) 辦理動手做工作坊：預計於111年12月至112年2月間辦理，共辦理5場，參加人數為106人。
- (三) 辦理AI自駕車科學營：預計於112年2、3月間辦理，共2場，預估參加人數為40人。
- (四) 辦理AI辨識系統科學營：預計於112年2、3月間辦理，共2場，預估參加人數為40人。
- (五) 辦理公開展覽並配合活動辦理民眾體驗活動：預計配合國科會於臺北市松山菸廠，辦理以人工智慧及AI自駕車為主題之公開展覽活動，以增加人工智慧相關知能之能見度，預計參與人數達到300人次。
- (六) 建置AI自駕車推廣網站：架設AI自駕車推廣網站，針對AI人工智慧在自駕車中所應用到的自動偵測與類神經網路辨識系統進行解說，並透過圖像化方式，將AI人工智慧在自駕車駕駛過程中的應用流程，從偵測到執行，以流程圖進行圖像式解說，並介紹AI人工智慧在自駕車中的使用配件，網站預計24000人次瀏覽。

**4、舉辦地區、場次(若屬偏遠地區，請註明)：**

已舉辦活動場次：

日期	屬性	縣市	活動名稱	參與人次
111/12/10	工作坊	花蓮縣秀林鄉銅蘭國小 (偏遠地區)	動手做工作坊	20人
112/01/13-14	工作坊	花蓮縣壽豐鄉志學國小 (偏遠地區)	動手做工作坊	20人
112/01/17	工作坊	新竹縣五峰鄉五峰國小 (偏遠地區)	動手做工作坊	20人
112/02/02-03	工作坊	宜蘭縣宜蘭市中山國小	動手做工作坊	26人
112/02/10	工作坊	宜蘭縣羅東鎮成功國小	動手做工作坊	20人

**5、參加對象(國小、國中、高中、大學及以上之學生，及一般民眾等，若為弱勢團體請註明)、活動參與人數(如學員數)或觸及人次(如網頁點閱率)：**

針對宜蘭縣、花蓮縣、新竹縣地區國小學校分別辦理具有類神經網路辨識系統的AI自駕車之動手做活動、AI自駕車程式設計研習營、類神經網路辨識系統訓練研習營。辦理校園公開展覽、架設AI自駕車推廣網站。

**6、是否有媒體報導為「國科會補助」之活動**

本計畫預計在成果推廣活動發布新聞稿展示計畫成果

7、具體成效(包括科學素養之提升、人才培育之追蹤、教育效益及社會影響性)：

- A. **科學素養之提升**：透過完整的一系列活動，讓參與的學生了解AI自駕車從零件到AI辨識、軟體程式設計的過程，提升學生STEM中科技(T)與工程(E)的能力。透過實際動手建置AI自駕車，讓參與的國小師生更了解AI自駕車的組裝配件及其功用，增強STEM中工程(E)的能力，提升參與學生之科技素養。
- B. **人才培育之追蹤**：透過簡易的AI辨識系統讓參與的國小師生更加明白人工智慧執行的過程，增強STEM中科技(T)的能力。提升參與者科技素養。透過參與活動的教師在校內產生擴散效應，讓學校更多學生了解類神經網路辨識系統與積木程式設計的相關知識。
- C. **教育效益及社會影響性**：產出1份AI自駕車教具、教材，實驗包，以及AI自駕車模組。透過實際動手建置AI自駕車提升參與者科技素養。將計畫成果以公開形式讓參與者更了解AI人工智慧在未來趨勢中的重要。透過成果發表會推廣AI自駕車等未來科技趨勢。不同區域師生至成果發表會現場進行成果討論，產生跨區域的科技交流。表C1為5場工作坊，共106位參加工作坊學生的前測與後測結果分析。從數據發現，在答題的106學生中，AI科普知識的平均分數進步約40分，經由表C2的成對樣本t檢定的果可知，參與學生的AI科普知識後測成績和前測成績有顯著差異。由測驗數據可知，本計畫確實讓AI科普知識深植於學生心中。

表C1：參與工作坊學生的AI科普知識敘述統計

	個數	平均數	標準差
前測	106	54.5	6.38
後測	106	94.2	2.26

表C2：參與工作坊學生的AI科普知識成對樣本t檢定

	平均數	標準差	t	自由度	顯著性(雙尾)
前測	54.5	6.38	24.97	105	.000
後測	94.2	2.26			

8、若與本次申請計畫相似或相關，請敘明與本次申請計畫之差異處

本次計畫與112年度計畫差異有下列幾點：

1. 本年度計畫新增親子共學動手做工作坊
2. 本年度計畫的工作坊修正為兩天動手做工作坊，內容加強AI照片訓練與自駕車的課程
3. 本年度計畫新增成果發表活動，內容為讓參與計畫師生前來國立台北教育大學展示成果，並檢討改進未來計畫方向，也像前來參觀民眾展示計畫成果。
4. 辦理區域擴大到金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市五個縣市

## 國科會科教國合處科普活動計畫總表

計畫名稱：科普活動：智慧車車停看聽：AI 自駕車車架設與推廣科學營（主題一）	主持人姓名：
申請科普計畫歷史： <input type="checkbox"/> 申請人初次辦理 <input type="checkbox"/> 已辦理__年，初次申請國科會補助 <input type="checkbox"/> 曾申請其他政府機關補助__次 <input checked="" type="checkbox"/> 已辦理 2 年，申請國科會補助 2 次，獲國科會補助 2 次 <input type="checkbox"/> 延續型活動已辦理__年，本次申請變更計畫主持人	
執行機構：國立臺北教育大學資訊科學系	執行期限(112/08~113/07，共 12 個月)：
活動辦理地區(請填縣市行政區，如臺中市豐原區)： 金門縣 連江縣 宜蘭縣 花蓮縣 新北市  <input checked="" type="checkbox"/> 室內 <input checked="" type="checkbox"/> 戶外	活動辦理時間(如 111/10~112/11)： 一、教師研習營：112/08 ~112/08 二、動手做工作坊：112/09~113/02 三、AI自駕車科學營：112/09~113/02 四、AI辨識系統科學營：112/09~113/02 五、親子共學動手做工作坊：113/03~113/04 六、公開展覽活動：113/05 七、成果發表會活動：113/06 八、AI自駕車推廣網站：112/08~113/07
活動辦理場次： 3 場教師研習營、5 場動手做工作坊、4 場科學營 (AI 自駕車科學營、AI 辨識系統科學營各 2 場)、1 場親子共學動手做工作坊、1 場公開展覽活動、1 場公開成果發表會活動、1 個網站。	預計各場次參加人數以及總計參加人數： 教師研習營每場預計 20 人，總計 60 人；動手做工作坊每場 20 人，總計 100 人；科學營每場 20 人，總計 80 人；親子共學動手做工作坊預計 40 人參與；公開成果發表會活動預計 100 人參與；公開展覽活動預計 300 人參與；網站預計 24000 人次瀏覽。
科技領域(活動內容主要涉及的科技領域，如數學、物理、化學、生態、資訊、生物技術、能源等)：資訊	
計畫主題(單選)： <input type="checkbox"/> (一) 科學知識實驗設計與推廣 <input type="checkbox"/> (三) 鼓勵女性投入科學	<input checked="" type="checkbox"/> (二) 六大核心科技活動設計與推廣 <input type="checkbox"/> (四) 偏(原)鄉科普教育
活動辦理方式(可複選)： <input checked="" type="checkbox"/> 動手做、實驗操作 <input checked="" type="checkbox"/> 研習會或研習營 <input checked="" type="checkbox"/> 工作坊 <input checked="" type="checkbox"/> 展覽 <input type="checkbox"/> 大型競賽(參賽者來自跨縣市) <input type="checkbox"/> 科普書籍出版或導讀 <input checked="" type="checkbox"/> 科普網站導覽 <input checked="" type="checkbox"/> 數位內容 <input type="checkbox"/> 其他：_____ <input type="checkbox"/> 與企業、科教社群合作	
主要活動對象(至多選擇 2 項)： <input type="checkbox"/> 學齡前兒童 <input checked="" type="checkbox"/> 國小學生 <input type="checkbox"/> 國中學生 <input type="checkbox"/> 高中(職)學生 <input type="checkbox"/> 大專以上學生 <input type="checkbox"/> 社會人士 <input checked="" type="checkbox"/> 特殊族群( <input type="checkbox"/> 女性 <input checked="" type="checkbox"/> 偏鄉地區 <input checked="" type="checkbox"/> 原住民 <input type="checkbox"/> 新住民 <input type="checkbox"/> 銀髮族 <input type="checkbox"/> 弱勢團體 <input checked="" type="checkbox"/> 教師 <input type="checkbox"/> 其他：_____)	
活動規模： <input type="checkbox"/> 針對特定學校或機構成員 <input type="checkbox"/> 區域性(縣、市)(某類)民眾(如：北部國中生) <input checked="" type="checkbox"/> 全國性(某類)民眾(如全國高中生) <input type="checkbox"/> 國際性活動	
是否研發科普工具或平臺(可自行加註預計產出件數)： <input checked="" type="checkbox"/> 教材教具 <input checked="" type="checkbox"/> 實驗包 <input checked="" type="checkbox"/> 實驗模組 <input checked="" type="checkbox"/> 網站 <input type="checkbox"/> APP <input type="checkbox"/> 評量工具 <input type="checkbox"/> 其他：_____	
配合款占計畫經費比率：__0__% (例：計畫經費 100 萬元，申請補助 60 萬元，配合款 40 萬元占 40%)	
<input type="checkbox"/> 若有長期認養偏鄉學校，請列出_____(縣市)_____(校名)	

## 壹、計畫緣由與目標：

本計畫符合計畫徵求主題一：未來科技發展趨勢科普化。本主題鼓勵透過科普活動讓學生與社會人士更了解未來科技在生活中的應用。透過AI自駕車的架置與人工智慧中的類神經網路辨識系統結合，讓國小教師、高年級學生以及參觀民眾了解AI人工智慧與自駕車的科技原理，以深入淺出的方式將艱深難懂的未來科技（如：AI人工智慧等）轉化成得以普及化的科學知識，並藉由動手做過程培養學生STEM 中技術（T）與工程（E）領域的興趣。本主題活動對象鼓勵以偏遠地區國小學生為優先。

### 一、計畫緣由

隨著科技技術的發展，從過去的幾年中，以AI人工智慧為基礎的自動化技術不斷的更新，並充分利用在人們的生活之中，AI自駕車就是典型的人工智慧應用在生活的範例（Raviteja, 2020）。本計畫將針對自駕車的原理簡化成一系列的科普活動，讓民眾更了解自駕車的原理。我們生活在一個科學已經成為每個人生活中不可或缺的部分的世界中，有明顯證據顯示：我們正處於行動的革命中，以AI人工智慧為核心的自駕車將成為道路交通的重要要素（Maurer, Christian Gerdes, Lenz, & Winner, 2016）。透過一系列的傳感技術（Sensors Technology）技術與感知系統進行物體、交通號誌辨識，並在無人駕駛的情境下安全地將乘客送達目的地（Raviteja, 2020）。

2021年自駕車已進入汽車市場。根據市場估計自駕車在未來具有相當大的市場潛力，這表示 2035~2040年自駕車將占全球市場 25%的百分比（Yan, 2016）。AI自駕車對任何國家的發展都非常重要，這就是每個國家在所有學習機構中都必須認真對待科學教育的原因。由於科學教育，許多發達國家能夠在科學和技術上取得如此巨大的成就（Omosewo, 2009）。可見不久未來自駕車會充斥在生活中，以AI自駕車作為科普推廣的素材進行科技教育，以增加師生與民眾對AI自駕車的認知成為重要的議題。

AI自駕車的科普知識對於民眾是陌生且重要的，但AI自駕車需要以較複雜的人工智慧演算法來判斷交通號誌與道路障礙（Raviteja, 2020），增加了一般民眾對於AI自駕車技術認知的困難。若民眾能了解自駕車的原理，就更能接受這種先進科技與了解演算法並進而開發出更全面深入自駕車的世界。本計畫以最基礎的類神經網路辨識系統Pixetto 作為人工智慧影像辨識的媒介，並結合至目前多數台灣國小高年級資訊課進行簡介之積木式程式設計軟體- mBlock，讓AI人工智慧與自駕車技術等未來科技趨勢能以最淺顯易懂的方式向下紮根至國小教育中。

AI自駕車現今的技術可減少交通事故，使道路變得更加安全（Gringer, 2021），亦可增加殘疾人和老年人的出去的機會，減少排放廢氣並更有效地利用基礎交通建設（Fagnant & Kockelman, 2015）；另外研究指出，天災搜索、人禍救援、城市偵察、地雷引爆或補給車隊等，通常是使自駕車處理任何一成不變、骯髒或危險的任務（Vian, Provine, Bieniawski, Saad, Pigg, Clark, & Bethke, 2010）。因此如同上述，自駕車的發展，已有重大的進展，與現今社會密不可分，因此本計畫以此推動科普教育。實際上，Tenreiro-Vieira & Vieira（2000）指出，自駕車為迫切需要讓學生做好準備以面對過時的，不可預測的過時科學技術知識，因此本計畫以自駕車來推廣科普教育的主軸。

截至目前為止，科技部的科普推廣計畫主題有食品安全、閱讀素養與科學常識的科普活動，但欠缺具類神經網路辨識系統的自駕車（AI自駕車）的科普活動，尤其是針對國小階段學生開發出基礎人工智慧與AI自駕車介紹之課程尤為重要卻付之闕如。另外，偏鄉地區相較於都市學校，偏鄉地區對於AI自駕車等未來科技趨勢仍具明顯的認知落差，居住於偏遠地區的人對AI自駕車的認識更加薄弱（Raviteja, 2020），極需透過推廣活動來提升偏鄉地區孩子的科技素養、降低城鄉差距。因此，本計畫以推廣AI自駕車技術給偏遠地區國民小學學生與教師為主，透過教師一同參與增加AI自駕車科普知識的擴散效應。

### 二、計畫目標

本計畫目標旨在推廣類神經網路辨識系統結合自駕車（AI自駕車）之科普活動，透過讓學生動手架設AI自駕車以了解自駕車的基本感測器配件、推廣類神經網路辨識系統的物體辨識原理，以及如何將類神經網路辨識系統結合至自駕車的程式設計。讓學生在活動的過程中了解人工智慧在生活的應用—AI自駕車的類神經網路辨識系統，使得人工智慧的概念與學生的生活經驗連結；透過動手架設偵測、辨識與執行AI自駕車等感測器配件，可加深學生印象，再藉由利用積木組件程式設計平台— mBlock

與類神經網路辨識系統—VIA Pixetto Studio 撰寫AI自駕車程式，使學生了解類神經網路辨識系統的科普知識及其重要性，將日常生活經驗融入於學習之中，讓學生認知到高科技產業（如：人工智慧、AI自駕車、類神經網路辨識系統等）是影響生活各個面向相當重要的因素，也了解人工智慧的重要性、人工智慧對生活及科技進步的影響，以及提升學生對人工智慧與生活的關聯意識。針對小學學生與一般民眾對自駕車瞭解程度，設計3場教師研習營、5場動手做工作坊、4場科學營(AI自駕車科學營、AI辨識系統科學營各2場)、1場親子共學工作坊、1場公開展覽活動、1場公開成果發表會活動等一系列科普活動，也建立AI自駕車介紹網站，對學生與民眾進行推廣，以增加國人對AI自駕車與人工智慧知能和興趣。

本計畫預計達成下列八項主要工作項目，具體說明如下：

- (一) 辦理教師研習營(種子教師研習培育計畫)：為加速推動台灣國小學生及教師對AI技術的發展與運用，從實作中培養具備並加速擴散AI教學能量，將與國際AI教學資源接軌，培養具備AI開源應用實作能力之師資，成為全國具備AI開源技術應用培育師資之領頭羊。本計畫將針對金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市偏遠地區辦理教師研習活動，預計於112年8月辦理，共辦理3場，預估參加人數為60人。培養老師基本的資訊能力及對未來科技趨勢的發展能力。研習內容將介紹當前深度學習技術在影像辨識應用正蓬勃發展，從物件分類、物件偵測、物件追蹤、行為分析至反應決策，多朝向提高精準度效能的目標邁進。並著力讓老師可以教小朋友如何將人工智慧的應用帶入到生活中，並用基本的是積木程式搭配Pixetto軟體的辨識功能並運用在自駕車上，並在發展成為台灣版的小型特斯拉。在過程中並也可以學習到當AI自駕車會沿著軌道循跡自走，辨識到物體及行人時會發出音樂及AI自駕車會出現顏色亮燈並停止移動。
- (二) 辦理動手做工作坊：針對金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市偏遠地區國小學校分別辦理具有類神經網路辨識系統的AI自駕車之動手做工作坊，預計於112年9月至113年2月間辦理，共辦理5場，預估參加人數為100人。活動內容包含人工智慧介紹、基礎程式設計、類神經網路辨識系統說明以及AI自駕車的動手實作活動。
- (三) 辦理AI自駕車科學營：針對宜蘭縣、花蓮縣偏遠地區國小學校分別辦理AI自駕車科學營，預計於112年9月至113年2月間辦理，共2場，預估參加人數為40人。科學營內容以實際動手組裝AI自駕車及了解AI自駕車的配件功用為主，並增加擴散AI自駕車科普知識至課堂的機會。
- (四) 辦理AI辨識系統科學營：針對金門縣、連江縣偏遠地區國小學校AI辨識系統科學營，預計於112年9月至113年2月間辦理，共2場，預估參加人數為40人。活動以訓練Pixetto 類神經網路辨識系統及自駕車之積木式程式設計為主，讓參與的教師能夠學會以簡易的人工智慧軟體-Pixetto-來辨識號誌，並透過活動了解類神經網路辨識系統在AI自駕車中運作的重要性以及流程。
- (五) 辦理親子共學動手做工作坊：針對新北市偏遠地區國小學校分別辦理具有類神經網路辨識系統的AI自駕車之親子共學動手做工作坊，預計於113年2月至113年3月間辦理，預估參加人數為40人。活動內容包含人工智慧介紹、基礎程式設計、類神經網路辨識系統說明以及AI自駕車的動手實作活動。
- (六) 辦理公開展覽並配合活動辦理民眾體驗活動：預計配合國科會展示規劃，辦理1場以人工智慧及AI自駕車為主題之公開展覽活動，以增加人工智慧相關知能之能見度，預計參與人數達到300人次。
- (七) 辦理成果發表會：本計畫預期於113年6月在國立臺北教育大學辦理成果發表會，由實驗學校及相關領域專家分享人工智慧的概念、人工智慧的重要性與在生活中自駕車的應用等相關議題，並由實驗學校分享計畫執行成果，預計參與人數100人次
- (八) 建置AI自駕車推廣網站：為達到AI自駕車未來科技趨勢概念的科學普及化，本計畫預計架設AI自駕車推廣網站，針對AI人工智慧在自駕車中所應用到的自動偵測與類神經網路辨識系統進行解說，並透過圖像化方式，將AI人工智慧在自駕車駕駛過程中的應用流程，從偵測到執行，以流程圖進行圖像式解說，並介紹AI人工智慧在自駕車中的使用配件，網站預計24000人次瀏覽。

### 三、歷屆辦理成效

本計畫團隊於110年8月~112年7月辦理相關科普活動：智慧車車停看聽：AI自駕車架設與推廣科學營（主題一），包含動手做工作坊11場、研習營4場（於金門縣、桃園市、新北市、臺北市偏遠地區國小辦理）、校園公開展覽活動1場（於臺北市立士林科教館辦理）。辦理之成效說明如下。

1. 科學素養之提升：

透過完整的一系列活動，讓參與的學生了解AI自駕車從零件到AI辨識、軟體程式設計的過程，提升學生STEM中科技（T）與工程（E）的能力。透過實際動手建置AI自駕車，讓參與的國小師生更了解AI自駕車的組裝配件及其功用，增強STEM中工程（E）的能力。提升參與學生之科技素養。

2. 人才培育之追蹤：

透過簡易的AI辨識系統讓參與的國小師生更加明白人工智慧執行的過程，增強STEM中科技（T）的能力。提升參與者科技素養。透過參與活動的教師在校內產生擴散效應，讓學校更多學生了解類神經網路辨識系統與積木程式設計的相關知識。

3. 教育效益及社會影響性：

產出1份AI自駕車教具、教材，實驗包，以及AI自駕車模組。透過實際動手建置AI自駕車提升參與者科技素養。將計畫成果以公開形式讓參與者更了解AI人工智慧在未來趨勢中的重要。透過成果發表會推廣AI自駕車等未來科技趨勢。不同區域師生至成果發表會現場進行成果討論，產生跨區域的科技交流。

4. 活動對象：

針對金門縣、桃園市、新北市偏遠地區國小學校分別辦理具有類神經網路辨識系統的AI自駕車之動手做活動、AI自駕車程式設計研習營、類神經網路辨識系統訓練研習營。辦理校園公開展覽、架設AI自駕車推廣網站，並於國立臺北教育大學舉辦成果發表會。

5. 辦理場次及人數：

已舉辦活動場次：

日期	屬性	縣市	活動名稱	參與人次
110/11/05	工作坊	金門縣金沙鎮何浦國小 (偏遠)	動手做工作坊	20人
110/11/12	工作坊	桃園縣觀音區育仁國小 (偏遠)	動手做工作坊	20人
110/12/04	工作坊	新北市立瑞芳國中 (偏遠)	動手做工作坊	20人
111/01/10	工作坊	桃園縣大園區沙崙國小 (偏遠)	動手做工作坊	20人
111/01/17	工作坊	新北市萬里區大坪國小 (偏遠)	動手做工作坊	20人
111/01/25	工作坊	新北市立崇林國中 (偏遠)	動手做工作坊	23人
111/02/08	研習營	新北市泰山區同榮國小 (偏遠)	AI自駕車程式設計研習營	20人
111/12/10	工作坊	花蓮縣秀林鄉銅蘭國小 (偏遠)	動手做工作坊	20人
112/01/13-14	工作坊	花蓮縣壽豐鄉志學國小 (偏遠)	動手做工作坊	20人
112/01/17	工作坊	新竹縣五峰鄉五峰國小 (偏遠)	動手做工作坊	20人
112/02/02-03	工作坊	宜蘭縣宜蘭市中山國小	動手做工作坊	26人
112/02/10	工作坊	宜蘭縣羅東鎮成功國小	動手做工作坊	20人

預計辦理場次：

日期	屬性	縣市	活動名稱	參與人次
112/04/29	工作坊	花蓮縣瑞穗鄉富源國小	動手做工作坊	20人
112/05/02	工作坊	新竹縣北埔鄉北埔國小	動手做工作坊	20人
112/05/09	工作坊	新竹縣北埔鄉北埔國小	動手做工作坊	20人
112/07/04-05	工作坊	新竹縣竹東鎮中山國小	動手做工作坊	20人
112/07/11-12	工作坊	花蓮縣花蓮市復興國小	動手做工作坊	20人

6. 辦理方式與影音紀錄：

- (一) 動手做工作坊：針對金門縣、宜蘭縣、花蓮縣、新竹縣、桃園市、新北市偏遠地區國小學校分別辦理具有類神經網路辨識系統的AI自駕車之動手做活動，於110年8月至112年2月間辦理，共11場。活動內容包含人工智慧介紹、基礎程式設計、類神經網路辨識系統說明以及AI自駕車的動手實作活動。



- (二) AI自駕車程式設計研習營：針對金門縣、桃園市、新北市偏遠地區國小學校分別辦理AI自駕車程式設計研習營，於111年2、3月間辦理，共2場。研習營內容以實際動手組裝AI自駕車及了解AI自駕車的配件功用為主，並增加擴散AI自駕車科普知識至課堂的機會。



- (三) 類神經網路辨識系統訓練研習營：針對金門縣、桃園市、新北市偏遠地區國小學校辦理類神經網路辨識系統訓練研習營，於111年2、3月間辦理，共2場。活動以訓練Pixetto類神經網路辨識系統及自駕車之積木式程式設計為主，讓參與的老師能夠學會以簡易的人工智慧軟體-Pixetto-來辨識號誌，並透過活動了解類神經網路辨識系統在AI自駕車中運作的重要性以及流程。
- (四) 公開展覽並配合活動辦理民眾體驗活動：臺北市立士林科教館辦理1場以人工智慧及AI自駕車為主題之公開展覽活動，以增加人工智慧相關知能之能見度，參與人數達到300人次。
- (六) 建置AI自駕車推廣網站：為達到AI自駕車未來科技趨勢概念的科學普及化，針對AI人工智慧在自駕車中所應用到的自動偵測與類神經網路辨識系統進行解說，並透過圖像化方式，將AI人工智慧在自駕車駕駛過程中的應用流程，從偵測到執行，以流程圖進行圖像式解說，並介紹AI人工智慧

在自駕車中的使用配件，網站預計24000人次瀏覽。

(七)滿意度問卷調查：本計畫每次活動後均對學生進行滿意度問卷，問卷內容主要了解學生對活動內容是否覺得有趣且實用，以做為未來活動內容修正的參考。到目前為止，參加工作坊學生123位學生，有120位學生願意填答問卷，填答狀況列於下表。由下表可知，學生均對活動內容感到滿意，且能了解活動內容。

#### 參與工作坊學生的滿意度分析

題目	非常同意	同意	尚可	不同意	非常不同意	平均
講師的授課技巧和表達能力	97	22	1	0	0	4.80
助教能及時協助我解決課堂中的疑問	101	18	1	0	0	4.83
課程內容明確易懂	103	13	4	0	0	4.83
這次的活動幫助我增加了對 mBot 功能的了解	94	23	3	0	0	4.76
參與了這次的課程後，我可以掌握 mBot 的操作及應用	103	13	4	0	0	4.83
整體而言，你滿意今天的活動嗎	101	18	1	0	0	4.83

(八)AI科普知識測驗：為了瞭解活動內容是否能提升參加工作坊的學生的AI科普知識，本計畫在活動前後均請學生填答測驗卷，以了解活動的成效。下表為6場工作坊，共123位參加工作坊學生，願意參加測驗的112學生中的前測與後測結果分析。從數據發現，AI科普知識的平均分數進步約48分，並經由成對樣本t檢定的結果可知，參與學生的AI科普知識後測成績和前測成績有顯著差異。由測驗數據可知，本計畫確實讓AI科普知識深植於學生心中。

#### 參與工作坊學生的AI科普知識成對樣本t檢定

	平均數	標準差	t	自由度	顯著性 (雙尾)
前測	37.83	12.915	31.847	111	.000
後測	85.54	9.691			

#### 四、本次申請案規劃內容之差異處

本次計畫歷年計畫差異有下列幾點：

1. 新增親子工作坊，研習內容將介紹當前深度學習技術在影像辨識應用正蓬勃發展，從物件分類、物件偵測、物件追蹤、行為分析至反應決策，多朝向提高精準度效能的目標邁進。並著力讓家長可以教小朋友如何將人工智慧的應用帶入到生活中，並用基本的是積木程式搭配Pixetto軟體的辨識功能並運用在自駕車上，並在發展成為台灣版的小型特斯拉。在過程中並也可以學習到當AI自駕車會沿著軌道循跡自走，辨識到物體及行人時會發出音樂及AI自駕車會出現顏色亮燈並停止移動。
2. 本年度計畫的工作坊內容加強AI照片訓練與自駕車循跡的課程。活動內容比較深入且可由學生完整體驗AI自駕車的概念，包含人工智慧介紹、基礎程式設計、類神經網路辨識系統說明以及AI自駕車的動手實作活動。
3. 本年度計畫新增成果發表活動，內容為讓參與計畫師生前來國立臺北教育大學展示成果，並檢討改進未來計畫方向，也向前來參觀民眾展示計畫成果。
4. 由於活動內容廣獲好評，今年辦理區域擴大到金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市五個縣市的偏鄉地區學校。

## 貳、相關文獻

### 一、自駕車簡介

自動駕駛領域位於人工智能和機器人技術的交匯處，將決策與控制相結合 (Vian, et al, 2010) 美國國家公路交通安全局 (National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA) 在 2013 年公佈汽車自動化標準，將無人駕駛的技術分成五級，根據這標準，最高級的 L4 完全自動化駕駛汽車可在無人駕駛的情況下由出發地駛向目的地，駕駛人員僅需起點和終點資訊，自動駕駛系統將全程負責行車安全，行車時可以沒有駕駛人員 (National Highway Traffic Safety Administration, 2013)。

### 二、自駕車技術

#### (一) 自駕車技術原理

自動駕駛車輛及其控制方法劃分為四大系統，包括：接收路況系統，用於接收一個或多個行動指令；路線計劃系統，至少包含一個位置查找設備和數字街道地圖；車輛路徑生成系統；傳感器陣列中包括至少一個用於檢測物體的範圍傳感器和至少一個用於檢測路線的狀態特徵的範圍傳感器；防撞系統，車輛狀態數據識別功能、車輛控制功能等 (Bergholz, Timm, & Weisser, 2000)，茲分述於下：

##### 1. 接收路況系統：

在接收路況系統中輸入車輛的理想行駛目的地，確定車輛的當前位置，並由路線規劃者考慮交通信息，信息來規劃最佳行駛路線預先存儲在數字地圖中的信息，以及由車輛上的傳感器檢測到的信息以及相應的信號，將提供給車輛控制系統，該系統根據接收到的信號控制車輛執行器 (Bergholz et al., 2000)。

##### 2. 路線計劃系統：

接收路況系統包括三種系統：搜索系統，用於搜索位於從當前位置到可以充電的地點中最小成本路線的設施；引導路線計算系統，系統計算將自駕車引導到每個設施的最小成本路線上設置路點，並計算從該路點到每個設施的引導路線以及指示所需電量需求穿越引導路線；設施指定系統，基於電力需求，指定要被引導移動物體的目標設施，電力需求通過計算出指示自駕車從當前行進所需的電力量定位到航路點，估算電源要求和評估電池中的剩餘電 (Hiruta, Okude, & Kumagai, 2014)。

##### 3. 車輛路徑生成系統：

此系統為一種自動駕駛車行動的方法，包括從驅動引擎接收路線請求、指定路線請求標識的目的地位。其中需確定驅動引擎的移動狀態，與生成到目的地的路徑 (Wurman, D'andrea, Barbehenn, Hoffman, & Mountz, 2013)。另根據研究，還有如檢測到的潛在錯誤中一條或多條擾動的路徑生成的系統、記錄與執行路徑和執行路徑中的變量以創建一個或多個路徑等 (Kolawa & Kucharski, 2014)。

##### 4. 防撞系統：

防撞系統包括接收指示車輛潛在碰撞情況的信號、該信號而產生其它者觸碰撞警報等功能。系統的功能順序依次為接收指示車輛在定方向位置上的潛在碰撞的信號、再響應於該信號，生成與特定方向位置相對應的觸覺碰撞警報給車輛駕駛員 (Kiefer, Grimm, Litkouhi, & Sadekar, 2007)。

#### (二) 自駕車技術演算法

##### 1. 接收路況演算法：

在研究中，已經確定了在實際道路網絡上運行最快的三種最短路徑算法。這三種算法是：用兩個隊列實現的圖增長算法；用近似桶實現的 Dijkstra 算法和雙桶實現的 Dijkstra 算法。以上三者運輸相關的分析中是計算網絡上的最短路徑的演算法 (Zhan, 1997)。

##### 2. 路線計畫演算法：

路線計畫演算法通常基於預定成本函數的相關因素，例如地形特徵、威脅位置、任務要求等來生成最低成本解決方案 (Szczerba, Galkowski, Glicktein, & Ternullo, 2000)。和選擇壓縮層次結構，設計了一種外部存儲器圖，圖利用了數據固有的局部性來實現演算，壓縮圖形並減少所需的 I/O 操作數 (Sanders, Schultes, & Vetter, 2008)。

##### 3. 車輛路徑生成演算法：

車輛路徑生成的演算法採用啟發式優化算法的一階段合成方法來解決路徑生成中四桿機構的尺寸的問題。因此提出了一種新的帶有組合突變策略的差分進化 (DE) 算法，稱為組合突變差分進化 (CMDE) 算法，以提高求解質量。使用五個代表性問題證明了所提出的 CMDE 算法的有效性，調查結果表明解決方案的準確性和可靠性有了顯著提高 (Lin & Hsiao, 2017)。

#### 4. 防撞系統演算法：

使用基於信號量的算法可確保避免衝突通過高級 Petri 網分析驗證演算法來進行正確性和安全性，對碰撞情況算法進行了驗證來避免發生此情形，仿真結果將證明該策略的有效性 (Naumann, Rasche, Tacken, & Tahedi, 1997)。另外，使用陀螺力和標量的技術用於創建多個群體的行為代理系統，該方法亦可以在車子之間有障礙時避免碰撞 (Chang, Shadden, Marsden, & Olfati-Saber, 2003)。

#### (三) 人工智慧與類神經網路辨識系統

人工智慧是製造智能機器特別是智能計算機程序的科學和工程學。使用計算機來了解人類智能，但AI不必僅限於生物學上可觀察的方法 (Markoff, 2016)。人工智慧與物件辨識在自動車駕駛有一些應用實例，例如交通標誌的識別等，電腦的視訊處理亦用在自駕車技術上 (Raviteja, 2020)。

近年來電腦視覺中的目標檢測技術隨著深度學習的蓬勃發展，人工智慧與物件辨識人工智慧與物件辨識在自動車駕駛有一些應用實例。關於目標檢測的相關研究基本上都是朝向深度學習的方向發展。深度學習的目標檢測技術主流的算法主要分為 Two-stage Learning、One-stage Learning 兩個類型 (Cortes, Mohri, & Rostamizadeh, 2010; Gao, Guo, Lian, Tang, & Xiao, 2019)。

Two-stage Learning 的目標檢測類型，一般做法都是先使用特殊算法生成一系列做為樣本的候選框，先框選出物件，選出物件的過程稱之為 Region Proposal，接著針對候選框選出的物件 (Region Proposal) 通過卷積神經網路進行物件的辨識，這一種先產生後選框然後再進行物件的辨識的做法我們通常就稱為Two-stage Learning (Jia, Zhu, Shen, & Li, 2014)。

One-stage Learning 的目標檢測類型則是同時完成物件偵測和辨識兩個步驟，只需要一個深度神經網路就可以完成指令。One stage 的目標檢測類型是目前研發用在行動裝置上的最主要方法，優點是辨識速度快，但辨識的精準度仍較 Two-stage Learning 的目標檢測類型還要低，只是整體辨識率仍在可接受的範圍內，故仍廣為使用 (Wu, Liu, & Liu, 2019)。

模型亦屬於類神經網路辨識系統的特點之一。SSD模型是使用不同層次的 feature map 進行檢測，架構中沒有全連接層，檢測是直接多個不同層級的卷積層輸出上進行，每一個層級的輸出只會感受到當前目標周遭的訊息與脈絡，在低層較大的feature map，有利於檢測小物體，在高層較小的 feature map，有利於檢測大物體。使用相同的卷積核進行辨識，在低層較大的特徵圖形上可以辨識出較小的黃色長條，卻沒辦法辨識出更大的綠色長條，但在高層較小的特徵地圖上，使用相同的卷積核則可以進行綠色長條辨識。因此，在不同的feature map進行卷積，可以達到多尺度的目的 (Luo, Ma, Yue, & Xiong, 2020)。

#### 四、國小學生學習特性

在國小階段，科技導向的教學設計以建構主義為重要的理論基礎 (Denis & Hubert, 2001)，其學習步驟包括建模、指導、鷹架與淡出，其中，鷹架是協助國小階段學童進行科技學習時重要的一環。從接受指導到學生自己完成科技操作的歷程中，需要經過鷹架的輔助，包括同儕的協助與電腦輔助 (Miyachi, Yoshikawa, Kanoh, Jimenez, & Furuhashi, 2018)。本研究透過積木式程式設計系統進行AI自駕車程式設計，以積木的形式完成基礎程式語言指令作為鷹架，讓學生能以積木堆積的方式學習程式設計，並以積木式程式設計連結到類神經網路辨識系統軟體，使艱深的人工智慧深度學習以簡易的形式呈現，符合國小學生科技知識學習過程中的鷹架需求。

Piaget (1964) 將孩童的發展階段分為四段，分別為：感覺動作期 (sensor-motor、pre verbal stage)、前運思期 (pre-operational representation)、具體運思期 (concrete operations) 以及形式運思期 (hypothetic-deductive operations)。Kendra (2020) 進一步指出：國小高年級階段的學生正為具體運思期到形式運思期之間的發展階段。此階段的國小學生正從具體、實際可見的事物進行學習與思考，轉向高層次抽象思考的階段。本推廣計畫透過實際的AI自駕車組件過程，讓學生具體的理解AI自駕車配件以及人工

智慧之間的關係，並透過AI自駕車的指令執行，讓學生立即得到人工智慧辨識與程式設計結果的回饋，使剛進入抽象思考階段的國小學生能夠清楚了解類神經網路辨識系統與程式設計的邏輯與意義。

#### 五、科普教育重要性與影響

科學教育對於許多地區的任何國家的發展都至關重要，理工科教育的畢業生甚至可以按照自己的習得的科學技術來發展事業（Tunde, Akintoye, & Adeyemo, 2011）。為符合現今教育潮流與科技部計畫，本計畫以AI自駕車來推廣。另一方面來說沒有科學教育就不可能有科學技術，沒有技術就不能發展事業和推動國家發展。如果沒有人教這些課程所需的核心科目，那麼工程、醫學、建築學等將無法實現（Kola, 2013）。以AI自駕車的類神經網路辨識系統結合積木式程式設計推廣未來的科技趨勢，便成為重要的科普教育的一環。

### 參、計畫團隊：

#### 一、團隊成員與所屬機構

本計畫團隊包含服務於大學的教授群、縣市教育局處承辦人、國小種子教師、技術群成員。教授群主要是協助計畫的統籌與執行，規劃空間與協調各地師生研習活動的辦理；縣市教育局承辦人協助協調偏鄉學校推動計畫；國小種子教師了解人工智慧與具類神經網路辨識系統之自駕車製作與設備操作；技術群提供不同的支援，例如：自駕車的製作與架設、類神經網路辨識系統之人工智慧與程式設計技術結合方式說明、人工智慧概念簡介等。再將四群成員分成五組，表1說明這五組主要團隊成員、服務單位與職稱。

表1：團隊成員名單

團隊類別	姓名	服務單位與職稱
持人		國立臺北教育大學資訊科學系教授
顧問教師		臺北市立大學教育學系副教授
		新北市正義國小教師兼主任
		新北市海山國小教師
行政協調組		宜蘭縣成功自造教育及科技中心科員
		金門縣金沙鎮何浦國小校長
		新北市政府教育局教育研究與資訊發展科輔導員
		花蓮縣智慧教育中心教師
		國立臺北教育大學資訊科學系專案人員
活動推廣組		國立臺北教育大學資訊科學系專案人員
		國立臺北教育大學資訊科學系專案人員
		國立臺北教育大學資訊科學系兼任人員
技術支援組		國立臺北教育大學資訊科學系碩士班研究生
		國立臺北教育大學資訊科學系碩士班研究生

#### 二、工作項目與分工之規劃

本計畫的目標旨在推廣人工智慧與自駕車之科普知能，針對國小、國中學生對AI與全自動駕駛自動車瞭解程度的差異，設計不同的科普活動內容不同的教學場域，對於種子教師與學生進行推廣，辦理研習活動、設計與開發線上教材、參與各式活動推廣本計畫之執行成果等，以增加國人對人工智慧與自駕車的知能與興趣，因此可以分成顧問教師組、行政協調組、教育規劃組、技術支援組以及活動推廣組，茲就工作項目與各組分工職掌加以說明如表2。

表2：各組工作職掌表

組別	工作項目
主持人	統籌AI自駕車整體科普推廣計畫，包括：計畫執行統籌、科普教材模組開發、科普活動辦理、計畫成效評估、自駕車相關技術支援、科普活動籌畫、教材設計與製作、教材模組開發等。
顧問教師	提供科技教育在國小現場推動之實務經驗。
行政協調組	1. 研擬科普活動計畫執行策略。 2. 執行效益評估以及成果彙整。 3. 規劃活動推廣工作。 4. 提供計畫執行之諮詢服務。 5. 聯繫師生科學營、工作坊、公開展覽會、成果展活動等之場地規劃、交通、相關聯繫等事宜。
教育規劃組	1. 開發主題教材。 2. 規畫科學營、工作坊之教學內容。 3. 協助科普教案之撰寫。 4. 分析研習活動之回饋資料。
技術支援組	1. mBot 相關軟硬體整合技術支援。 2. 執行課程教學活動。 3. 模擬場域設計與開發。 4. 架設AI自駕車推廣網站。
活動推廣組	1. 辦理師生科學營與工作坊。 2. 辦理公開展覽會、成果展與動手做活動。 3. 撰寫活動報導。 4. 收集活動之成效評估資料。 5. AI自駕車推廣網站推廣與宣傳。

#### 肆、活動設計

本計畫預計執行之科普活動計畫主要目的是利用AI自駕車的類神經網路辨識系統之基礎辨識、執行程式撰寫，讓學生了解類神經網路辨識系統與AI自駕車在新興產業與生活中的重要性及應用，增強學生連結人工智慧與程式撰寫的基本知能及興趣，活動之科學內涵相關科普知識能將在國小場域普遍推廣。以下就活動設計加以說明：

1. 活動內容：本推廣計畫旨在推廣未來科技趨勢之人工智慧與AI自駕車的科技教育，鼓勵透過科普活動讓偏遠地區國小師生與社會人士更了解未來科技在生活中的應用。透過基礎AI自駕車的架置與類神經網路辨識系統結合積木式程式設計，讓偏遠地區的國小教師、高年級學生以及參觀民眾了解AI自駕車的科技原理，以深入淺出的方式將艱深難懂的未來科技（如：類神經網路辨識系統等轉化成得以普及化的科學知識，並藉由動手做過程培養學生 STEM 中技術（T）與工程（E）領域的興趣。
2. 活動對象：國小五、六年級學生
3. 活動教材：mBot機器人、訓練時的交通號誌、訓練時的人形立牌、地圖(巧拼)
4. 活動時程：112年8月1日至113年7月31日
5. 活動場地：各學校(國小)電腦教室

##### 一、活動辦理方式

計畫執行期程為112年8月1日～113年7月31日。本計畫主將於期程內辦理3場教師研習營、5場動手做工作坊、4場科學營(AI自駕車科學營、AI辨識系統科學營各2場)、1場親子共學工作坊、1場公開展覽活動、1場公開成果發表會活動。活動期程分項如下所述：

##### (一) 教師研習營

針對金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市國小分別辦理AI自駕車科普介紹教師研習營，讓

教師從一開始的自駕車組裝與基本的循跡自走程式設計，可後續協助指導學生操作，使AI自駕車科普知識應用至課堂的機會。本計畫計於112年8月辦理3場教師研習營，活動規劃相關事項如下（見表3）。

1. 活動對象：針對偏遠國小之教師，單場預計20位。
2. 活動時間：112年8月3場、單場6小時。
3. 活動地點：金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市行政區域內偏遠地區國小。

表3：AI自駕車程式設計教師研習營活動規劃

活動時間	活動名稱	活動內容
9:00~10:20	認識人工智慧	介紹人工智慧、介紹本活動人工智慧所需配件與應用範圍 介紹自駕車基本概念以及程式設計的展示
	展示mBot	
10:20~10:30	休息時間	
10:30~12:00	程式設計與地圖構思	實際動手架置自駕車及神經辨識與循線偵測感應器 操作程式方塊寫出自駕車指令 討論地圖構思與障礙物設置
	實際操作	
12:00~13:00	休息時間	
13:00~14:20	類神經網路辨識系統： 實際上路（一）	循跡自走程式方塊的設計 訓練Pixetto類神經網路辨識系統辨別障礙物標誌 進行自駕車實際上路與錯誤排除
14:20~14:30	休息時間	
14:30~15:40	類神經網路辨識系統： 實際上路（二）	重新拼貼道路地圖，挑戰更高難度自駕車技術 嘗試Pixetto更多用於自駕車上的AI技術
15:40~16:00	成果展示與分享	討論程式方塊設計上遇到的問題 分享在設計程式方塊與自駕車實際運作是否有落差？ 成果討論及交流
16:00~	賦歸	

## (二) 動手做工作坊：

本計畫將藉由動手做活動，以實做與互動體驗的教學方法，結合所開發之數位教材內容，增加學生對自駕車與人工智慧的認識與知能。本計畫所規劃之動手做活動內容分為「人工智慧概念與自駕車配件介紹與實際操作」及「類神經網路辨識系統與自駕車程式設計」。活動首先介紹人工智慧的概念、介紹在本計畫中AI自駕車所使用之類神經網路辨識系統與感應器配件，並實際動手組裝AI自駕車及配件；接著，進行自駕車之程式設計教學與實作、並進一步結合類神經網路辨識系統與程式設計之教學與實作，最後學生將自己設計、組合的模擬道路上檢測自駕車的功能是否完備。本活動從最初組裝自駕車、撰寫積木式程式設計、訓練類神經網路辨識系統，而在設計道路採用的是路塊拼貼，學生可以利用有限的路格，創造出變化無數的道路組合，藉由從一系列完整的活動中，不只是學習片段的知識，能夠整體的觀察到問題所在，並學習與同儕合作討論解決，以獲得最好的學習效果及提升學生學習興趣。

本計畫計於 112年9月至113年2月辦理5場動手做工作坊，活動規劃相關事項如下（見表4）。

1. 活動對象：針對偏遠地區國小高年級學生，單場預計20位，5場共計100位。
2. 活動時間：預計於112年9月至113年2月辦理，共5場，單場12小時，分為2日辦理。
3. 活動地點：金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市行政區域內5所偏遠地區國小。

表4：動手做工作坊第一天規劃

活動時間	活動名稱	活動內容
9:00~10:20	認識人工智慧	介紹人工智慧
	展示mBot	介紹本活動人工智慧所需配件與之應用範圍 實際動手架置自駕車及神經辨識與循線偵測感應器
10:20~10:30	休息時間	
10:30~12:00	程式教學與實際操作	AI自駕車基本配件組裝 循跡自走程式方塊的設計
12:00~13:00	休息時間	
13:00~14:20	類神經網路辨識系統： 實際上路（一）	訓練Pixetto類神經網路辨識系統辨別障礙物標誌 進行自駕車實際上路與錯誤排除
14:20~14:30	休息時間	
14:30~15:40	瓦力考駕照	將學生完成的循跡自走程式輸入進自駕車裡，並於模擬道路上實際進行，更進一步加深對自駕車的認識。
15:40~16:00	成果展示與分享	討論程式方塊設計上遇到的問題 分享在設計程式方塊與自駕車實際運作是否有落差？

表4：動手做工作坊第二天規劃

活動時間	活動名稱	活動內容
9:00~10:20	認識AI自駕車	介紹自駕車基本概念以及程式設計的展示
	展示程式設計	
10:20~10:30	休息時間	
10:30~12:00	程式設計與地圖構思	操作程式方塊寫出自駕車指令 小組討論地圖構思與障礙物設置
12:00~13:00	休息時間	
13:00~14:20	類神經網路辨識系統： 實際上路（二）	小組討論 重新拼貼道路地圖，挑戰更高難度自駕車技術
14:20~14:30	休息時間	
14:30~15:40	類神經網路辨識系統： 實際上路（三）	嘗試Pixetto更多用於自駕車上的AI技術
15:40~16:00	討論與分享	進行後測及滿意度問卷填寫

### (三) AI自駕車科學營：

針對金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市國小學校分別辦理AI自駕車科普介紹科學營，讓學生從一開始的自駕車組裝與基本的循跡自走程式設計，可後續協助指導學生操作，使AI自駕車科普知識應用至課堂的機會。本計畫計於預計於112年9月至113年2月辦理2場科學營，活動規劃相關事項如下（見表5）。

1. 活動對象：針對偏遠國小高年級學生，單場預計20位，2場共計40位。
2. 活動時間：預計於112年9月至113年2月辦理2場，單場6小時。
3. 活動地點：宜蘭縣、花蓮縣行政區域內偏遠地區國小。

表5：AI自駕車科學營活動規劃

活動時間	活動名稱	活動內容
9:00~10:20	認識人工智慧	介紹人工智慧及AI自駕車
	展示mBot	介紹本活動人工智慧所需配件與之應用範圍 實際動手架置自駕車及神經辨識與循線偵測感應器
10:20~10:30	休息時間	
10:30~12:00	程式教學與實際操作	AI自駕車基本配件組裝 循跡自走程式方塊的設計
12:00~13:00	休息時間	
13:00~14:20	類神經網路辨識系統： 實際上路	訓練Pixetto類神經網路辨識系統辨別障礙物標誌進行自駕車 實際上路與錯誤排除
14:20~14:30	休息時間	
14:30~15:40	瓦力考駕照	將學生完成的循跡自走程式輸入進自駕車裡，並於模擬道路上實際進行，更進一步加深對自駕車的認識。
15:40~16:00	討論與分享	進行後測及滿意度問卷填寫

#### (四) AI辨識系統科學營：

此科學營以訓練Pixetto 類神經網路辨識系統為活動重點，讓參與的學生能夠理解並學會訓練類神經網路辨識系統辨識，透過活動了解類神經網路辨識系統在自駕車中運作的重要性以及流程。預計於預計於112年9月至113年2月辦理2場AI辨識系統科學營，活動規劃相關事項如下（見表6）。

1. 活動對象：針對偏遠地區之國小高年級學生，單場預計20位，2場共計40位。
2. 活動時間：預計於112年9月至113年2月辦理2場、單場3小時。
3. 活動地點：金門縣、連江縣行政區域內偏遠地區國小。

表6：AI辨識系統科學營活動規劃

活動時間	活動名稱	活動內容
13:00~13:30	概念介紹	介紹類神經網路辨識系統訓練以及程式設計的展示
13:30~14:30	程式教學與實際操作	類神經網路辨識系統 自駕車與辨識系統結合的程式方塊的設計
14:30~14:40	休息時間	
14:40~15:50	AlphaCar	類神經網路辨識系統結合自駕車進行自動辨識，增加人工智慧理解的深度與廣度，加深類神經網路辨識系統的認識
15:50~16:00	成果展與分享	成果討論及交流
16:00~	賦歸	

### (五) 親子共學動手做工作坊：

本計畫將藉由親子共學動手做活動，以實做與互動體驗的教學方法，結合所開發之數位教材內容，增加家長和學生對自駕車與人工智慧的認識與知能。本計畫所規劃之動手做活動內容分為「人工智慧概念與自駕車配件介紹與實際操作」及「類神經網路辨識系統與自駕車程式設計」。活動首先介紹人工智慧的概念、介紹在本計畫中AI自駕車所使用之類神經網路辨識系統與感應器配件，並實際動手組裝AI自駕車及配件；接著，進行自駕車之程式設計教學與實作、並進一步結合類神經網路辨識系統與程式設計之教學與實作，最後學生將自己設計、組合的模擬道路上檢測自駕車的功能是否完備。本活動從最初組裝自駕車、撰寫積木式程式設計、訓練類神經網路辨識系統，而在設計道路採用的是路塊拼貼，學生可以利用有限的路格，創造出變化無數的道路組合，藉由從一系列完整的活動中，不只是學習片段的知識，能夠整體的觀察到問題所在，並學習與同儕合作討論解決，以獲得最好的學習效果及提升學生學習興趣。本計畫計於113年3月至113年4月辦理親子共學動手做工作坊，活動規劃相關事項如下（見表6）。

1. 活動對象：針對偏遠地區國小高年級學生，單場預計40位。
2. 活動時間：預計於113年3月至113年4月辦理，單場12小時，分為2日辦理。
3. 活動地點：新北市行政區域內偏遠地區國小。

表6：親子共學動手做工作坊第一天規劃

活動時間	活動名稱	活動內容
9:00~10:20	認識人工智慧	介紹人工智慧
	展示mBot	介紹本活動人工智慧所需配件與之應用範圍 實際動手架置自駕車及神經辨識與循線偵測感應器
10:20~10:30	休息時間	
10:30~12:00	程式教學與實際操作	AI自駕車基本配件組裝 循跡自走程式方塊的設計
12:00~13:00	休息時間	
13:00~14:20	類神經網路辨識系統： 實際上路（一）	訓練Pixetto類神經網路辨識系統辨別障礙物標誌 進行自駕車實際上路與錯誤排除
14:20~14:30	休息時間	
14:30~15:40	瓦力考駕照	將親子共同完成的循跡自走程式輸入進自駕車裡，並於模擬道路上實際進行，更進一步加深對自駕車的認識。
15:40~16:00	成果展示與分享	討論程式方塊設計上遇到的問題 分享在設計程式方塊與自駕車實際運作是否有落差？

表6：親子共學動手做工作坊第二天規劃

活動時間	活動名稱	活動內容
9:00~10:20	認識AI自駕車	介紹自駕車基本概念以及程式設計的展示
	展示程式設計	
10:20~10:30	休息時間	
10:30~12:00	程式設計與地圖構思	操作程式方塊寫出自駕車指令 親子小組討論地圖構思與障礙物設置

12:00~13:00	休息時間	
13:00~14:20	類神經網路辨識系統： 實際上路（二）	親子小組討論 重新拼貼道路地圖，挑戰更高難度自駕車技術
14:20~14:30	休息時間	
14:30~15:40	類神經網路辨識系統： 實際上路（三）	嘗試Pixetto更多用於自駕車上的AI技術
15:40~16:00	討論與分享	進行後測及滿意度問卷填寫

#### (六) 公開展示活動：

本計畫所規劃之校園公開展覽，預計配合國科會辦理展覽，推廣計畫內容，以期提升與會者人工智慧與自駕車之相關科普知識。活動規劃方式及內容將配合各校校慶辦理，活動規劃相關事項如下（見表7）。

1. 主要對象：學生、一般民眾，單場預計300位，1場共計300位
2. 活動時間：113年5月
3. 活動地點：配合國科會辦理

表7：公開展覽活動規劃

活動時間	活動名稱	活動內容
09:00~10:00	車車有智慧	自駕車建置、作品簡介與報告，以校園周遭環境為場景基礎，呈現人工智慧於交通安全的幫助
10:00~10:10	休息10 分鐘	
10:00~11:30	道路停看聽	自動偵測與類神經網路辨識系統程式積木架設與實作，完成後實際於模擬道路上進行實驗取得立即回饋並進行討論與修正

#### (七) 成果發表會：

本計畫所規劃之成果發表會，由相關領域專家分享科學概念、一同展示最新資訊，並由參與計畫之國小師生報告設計成果及展示學生作品，活動規劃相關事項如下（見表8）。

1. 主要對象：學生、一般民眾，一場預計100人次
2. 活動時間：民國113年6月辦理成果發表會
3. 活動地點：國立臺北教育大學

表8：成果發表會活動規劃

活動時間	活動名稱	活動內容
08:30~08:50	報到	
08:50~09:00	長官致詞	
09:00~09:30	人工智慧與自駕車簡介	計畫簡介、人工智慧對未來的重要性與自駕車的應用結合
09:30~09:40	休息時間	

09:40~10:30	計畫成果發表	展示工作坊活動成果，並和更多學生民眾交流自駕車成果與科普知識
10:30~10:40	休息 10 分鐘	
10:40~11:40	mBot 主題體驗	提供民眾體驗自動駕駛以及類神經網路辨識系統的程式編寫，並可實地操作取得立即回饋
11:40~12:00	交流與討論	與會人員討論及交流
12:00	賦歸	

#### (八) AI自駕車推廣網站：

本計畫預計架設AI自駕車推廣網站，針對AI自駕車詳細的介紹，網站同時也包括活動紀錄、成果分享、教學資源分享以及提供計畫的最新消息與活動，以達到推廣AI自駕車的目的。

#### 二、活動教材

本計畫旨在推廣類神經網路辨識系統的AI自駕車之科普活動，以動手製作具類神經網路辨識系統之自駕車的方式讓學生學習人工智慧的原理、自駕車的架置、類神經網路辨識系統與自駕車程式的程式設計結合，提升STEM中的技術能力。活動首先介紹人工智慧、自駕車之配件模組功能與架置方法，並說明如何架置自駕車以及人工智慧在生活中的重要性。製作完成後，將實際模擬自駕車在道路上行駛會遇到的狀況，包括遇到障礙物、紅綠燈、牆面等狀況，是否能成功自動偵測、辨識與執行自動駕駛程式。活動結束後，學生將填寫人工智慧自駕車成效量表，了解參與學生的實際感受與對人工智慧的了解程度。本計畫以mBot自走車作為主要工具，活動主要設備儀器及使用軟體如表9所示。

表9：硬體介紹


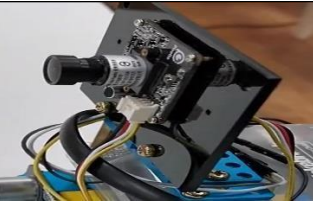




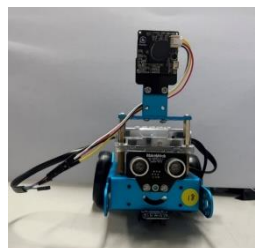

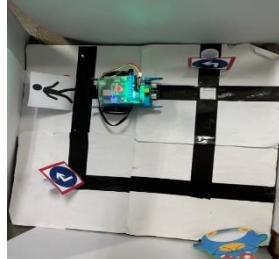
硬體	
 <p>1. Makeblock mBot 輪型自走車</p>	<p>mBot是一個基於MakeBock體系的啟蒙教育自走車，非常適合初學者學習STEAM（科學、技術、工程、藝術、數學）領域的知識，可以自由組裝和擴展各種型態自走車，並且通過圖形化編程軟體Scratch（mBlock），輕鬆學習程式語言，體驗機械、電機電子以及自走車的魅力。</p>
 <p>2. Pixetto AI視覺模組</p>	<p>搭配 mBlock 和 Pixetto 軟體就可以辨識字母、顏色或標誌等，可以搭配多種組合，只要在後端設定完成，多元的教學模式就可以呈現出來。</p>
 <p>3. 金屬支架零件包</p>	<p>採用 6061 鋁質材料，穩定且耐用，適用於教學運用，厚度為2mm，表面經過陽極氧化處理而成。所有安裝孔均以8mm 為區間，可安裝 4mm 厚度的零件。</p>

表 9：軟體介紹

軟體:Pixetto	
<p>Pixetto 提供精確的類神經網路辨識系統                  可以結合程式積木，學生能夠結合學校學習的程式設計課程。快速明瞭的AI辨識訓練教學                  多功能鏡頭，能夠辨識交通號誌、顏色</p>	
	
軟體:mBlock	
 <p>與 scratch 相似的拖拉程式積木</p>	 <p>能擴充增加各種感應器的功能編寫</p>

表 9：教材模組

教材模組		
		
1.模擬道路	2.放置交通號誌	3.AI自駕車完成圖
		
4. AI自駕車完成圖	5.AI自駕車地圖	6. AI自駕車地圖

### 三、活動時程、場次與場地

本計畫執行期程為112年8月1日至113年7月31日，各項活動之時程、場次與場地規劃如表10所示。

表10：活動之時程、場次與場地規劃表

活動名稱	活動時程	活動場次	活動場地
教師研習營	112年8月	每場20人 共舉辦3場	金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市

動手做工作坊	112年9月 ~113年2月	每場20人 共舉辦5場	與金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市行政區域簽訂合作意願書，由行政區教育局處推薦區域內偏遠地區之國小，於校內電腦教室進行推廣活動。
AI自駕車科學營	112年9月 ~113年2月	每場20人 共舉辦2場	
AI辨識系統科學營	112年9月 ~113年2月	每場20人 共舉辦2場	
親子共學動手做工作坊	113年3月 ~113年4月	1場	新北市
公開展覽活動	113年5月	1場	配合國科會辦理
成果發表會活動	113年6月	1場	國立臺北教育大學
AI自駕車推廣網站	112年8月 ~113年7月	常設網站	線上活動

本推廣計畫整體活動執行時程與進度如表11所示：

表11：推廣計畫整體活動執行時程與進度甘特圖

工作項目/ 月份	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
擬訂活動架構與流程												
活動整體規劃												
教師研習營3場												
動手做活動教學工作準備、試卷預試、專家效度修正												
活動設計與教材研發												
網站架設												
網站架設資料準備												
動手做工作坊、科學營場地聯繫確認												
辦理動手做工作坊5場												
動手做工作坊成效測量												
AI自駕車科學營2場												
AI辨識系統科學營2場												
親子共學動手做工作坊												
辦理公開展覽1場												
辦理成果展1場												
撰寫研究報告												

#### 四、推廣計畫以及與學校教育的連結

為達到推廣未來科技趨勢及縮小科技素養之城鄉差異，本科普推廣計畫預計於金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市等5個縣市之偏遠地區國小進行推廣活動。為使計畫推廣場次確實符合在地需求，本計畫特別拜訪五個縣市的教育局處，了解該縣市在人工智慧與AI自駕車推廣上的實際需求，並

與五縣市教育局處簽訂合作意願書，由教育局處推薦偏遠地區學校，本計畫依照各校需求進行AI自駕車科普推廣活動，期待透過教育局處的行政力量，讓參與計畫的學校具備更大的推廣擴散效應，將AI自駕車科普知識推廣至縣市行政區更多學校。

為將推廣效果最大化，本推廣計畫與國民基本教育課程綱要亦有所連結。十二年 103 年 11 月 28 日發布之《十二年國民基本教育課程綱要總綱》，規定領域課程設計應適切融入性別平等、人權、環境、海洋、品德、生命、法治、科技、資訊、能源、安全、防災、家庭教育、生涯規劃、多元文化、閱讀素養、戶外教育、國際教育、原住民族教育等議題，十九項議題當中即包含科技與安全等教育議題，本推廣計畫活動目標即以科技教育議題為主要學習目標基礎發展，相關學習目標如表12、表13所示：

表12：科技教育議題與學習目標

議題	學習目標
科技教育	具備科技哲學觀與科技文化的素養；激發持續學習科技及科技設計的興趣；培養科技知識與產品使用的技能。

表13：十二年國教科技教育核心素養

核心素養項目	項目說明	國民小學教育之核心素養具體內涵
B2 科技資訊與媒體素養	具備善用科技、資訊與各類媒體之能力，培養相關倫理及媒體識讀的素養，俾能分析、思辨、批判人與科技、資訊及媒體之關係。	E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。

## 五、產出成果與成效

### (一) 成效評量

本計畫目標旨在推廣AI自駕車之科普知識，針對小學學生與一般民眾將AI自駕車的原理簡化成一系列的科普活動，包含3場教師研習營、5場動手做工作坊、4場科學營、1場公開展覽，與1場成果發表會。本計畫工作坊與科學營將以自編之測驗卷(附件一)、滿意度問卷(附件二)與成效量表(附件三)進行調查，以了解成效。

### (二) 統計方法

我們將AI自駕車成效量表與滿意度問卷結果回收，經過初步整理數據及編碼，接著進行量化資料結果統計分析，來整理並撰寫相關研究結果並進行分析。研究量化統計分析採用SPSS 統計軟體 24.0 作為主要工具進行成效與滿意度分析。

### (三) 預期成果

透過計畫的推動，將日常生活中的人工智慧與AI自駕車知識推廣給偏遠地區學生與一般民眾，並在活動中加入程式設計的學習，以及交通安全觀念的引導，培養問題解決能力及團隊合作能力，互助學習，將生活經驗納入學習之中。預期成果如下述：

1. 透過深入偏鄉地區國小進行AI自駕車科普推廣計畫，提升偏鄉學生的未來科技趨勢相關知能，縮小未來科技趨勢相關知能之城鄉差距。
2. 透過推廣計畫所開發之AI自駕車教材包使AI自駕車相關科技知能趣味化，增加學生學習人工智慧類神經網路辨識系統與AI自駕車等相關未來科技趨勢相關知識的動機。
3. 透過推廣計畫所開發之AI自駕車教材包，簡化教師進行科技教學之備課流程，增加教師進行類神經網路辨識系統與AI自駕車等相關未來科技趨勢相關教學活動之意願。
4. 增加參與活動的師生與民眾了解AI自駕車的基本原理。
5. 提升參與活動的師生與民眾撰寫簡單的AI自駕車程式。

6. 成立技術團隊，討論課程所需技術之規劃。
7. 依課程需求，規劃與建置活動用之軟硬體設備。
8. 輔導學習者撰寫AI自駕車控制程式，並於成果發表會進行展示。
9. 參與各項活動之國小師生能了解mBlock的課程所需的軟硬體設備與相關操作。
10. 參與各項活動之國小師生能了解AI自駕車的課程所需的軟硬體設備與相關操作。
11. 參與各項活動之國小師生能了解Pixetto 類神經網路辨識系統的課程所需的軟硬體設備與相關操作。

## 伍、科普推廣影響說明

本計畫預計於112年8月1日至113年7月31日進行AI自駕車科普推廣活動，包括3場教師研習營、5場動手做工作坊、4場科學營、親子共學動手做工作坊、成果發表會與公開展覽活動各1場，以及架設AI自駕車推廣網站。活動推廣預計影響說明如表14所示。

表14 活動推廣預計影響說明表

推廣活動項目	產生的區域性或全國性影響力	對科普教育的貢獻	影響內容
教師研習營	預計於金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市產生區域性影響力。	透過完整的一系列活動，讓參與的學生了解AI自駕車從零件到AI辨識、軟體程式設計的過程，提升學生STEM中科技(T)與工程(E)的能力。	提升參與學生之科技素養
動手做工作坊	預計於金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市產生區域性影響力。	透過完整的一系列活動，讓參與的學生了解AI自駕車從零件到AI辨識、軟體程式設計的過程，提升學生STEM中科技(T)與工程(E)的能力。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 產出 1 份AI自駕車教具、教材，實驗包，以及AI自駕車模組。</li> <li>2. 提升參與學生之科技素養。</li> </ol>
AI自駕車科學營	預計於宜蘭縣、花蓮縣產生區域性影響力。	透過實際動手建置AI自駕車，讓參與的國小師生更了解AI自駕車的組裝配件及其功用，增強STEM中工程(E)的能力。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提升參與者科技素養。</li> <li>2. 透過參與活動的教師在校內產生擴散效應，讓學校更多學生了解AI自駕車的架置相關知識。</li> </ol>
AI辨識系統科學營	預計於金門縣、連江縣產生區域性影響力。	透過簡易的AI辨識系統讓參與的國小師生更加明白人工智慧執行的過程，增強STEM中科技(T)的能力。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提升參與者科技素養。</li> <li>2. 透過參與活動的教師在校內產生擴散效應，讓學校更多學生了解類神經網路辨識系統與積木程式設計的相關知識。</li> </ol>
親子共學動手做工作坊	預計於新北市產生區域性影響力。	透過完整的一系列活動，讓參與的學生了解AI自駕車從零件到AI辨識、軟體程式設計的過程，提升學生STEM中科技(T)與工程(E)的能力。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 產出 1 份AI自駕車教具、教材，實驗包，以及AI自駕車模組。</li> <li>2. 提升參與親子之科技素養。</li> </ol>

成果發表會	預計於發表會舉辦之臺北市產生區域性影響力。	將計畫成果以公開形式讓參與者更了解AI人工智慧在未來趨勢中的重要。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過成果發表會推廣AI自駕車等未來科技趨勢。</li> <li>2. 不同區域師生至成果發表會現場進行成果討論，產生跨區域的科技交流。</li> </ol>
公開展覽活動	預計於公開展覽活動舉辦之臺北市產生區域性影響力。	透過講解與動手體驗，讓參與的師生與一般民眾更了解AI自駕車的原理，並了解人工智慧與生活的連結。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將AI自駕車等未來科技趨勢推廣至一般民眾。</li> <li>2. 透過AI自駕車體驗活動，使社會人士更了解AI人工智慧、自駕車等未來科技趨勢與生活的連結。</li> </ol>
AI自駕車推廣網站	預計於供全國民眾閱覽，以產生全國性影響力。	將AI自駕車原理圖像化，以深入淺出的方式推廣人工智慧在生活中的應用。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過網站將AI自駕車等未來科技趨勢推廣至全國之一般民眾。</li> <li>2. 透過網站，使一般民眾更了解AI人工智慧、自駕車等未來科技趨勢的原理。</li> </ol>

### 陸、計畫分工

金門縣、連江縣、宜蘭縣、花蓮縣、新北市教育局處將給予本計畫相關支持，安排、推薦活動辦理之偏遠地區小學。在活動辦理的過程當中，以合作方式由場地使用之學校或相關活動單位支付雜費，並協助相關行政作業。以下為本計畫預計合作單位之合作意願書：

宜蘭縣合作意願書	金門縣合作意願書	花蓮縣合作意願書	新北市合作意願書

## 參考文獻:

- Bergholz, R., Timm, K., & Weisser, H. (2000). *U.S. Patent No. 6151539A*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Chang, D. E., Shadden, S. C., Marsden, J. E., & Olfati-Saber, R. (2003). *Collision avoidance for multiple agent systems*. In 42nd IEEE International Conference on Decision and Control ,1, 539-543.
- Cortes, C., Mohri, M. & Rostamizadeh, A. (2010). Two-stage learning kernel algorithms. Proceedings of the 27th Annual International Conference on Machine Learning (ICML 2010).
- Denis, B., & Hubert, S. (2001). Collaborative learning in an educational robotics environment. *Computers in Human Behavior*, 17(5-6), 465-480.
- Fagnant, D. J. & Kockelman, K. (2015). Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 167-181.
- Gao, Y., Guo, Y., Lian, Z., Tang, Y., & Xiao, J. (2019). Artistic glyph image synthesis via one-stage few-shot learning. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 38(6), 1-12.
- Gringer, B. (2021). *History of the autonomous car*. <https://www.titlemax.com/resources/history-of-the-autonomous-car/>
- Hiruta, T., Okude, M., & Kumagai, M. (2014). *U.S. Patent No. 8,751,077*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Jia, S., Zhu, Z., Shen, L., & Li, Q. (2014). A Two-Stage Feature Selection Framework for Hyperspectral Image Classification Using Few Labeled Samples. *IEEE JOURNAL OF SELECTED TOPICS IN APPLIED EARTH OBSERVATIONS AND REMOTE SENSING*, 7(4).
- Kendra, C. (2020). *The 4 Stages of Cognitive Development Background and Key Concepts of Piaget's Theory*. <https://www.verywellmind.com/piagets-stages-of-cognitive-development-2795457>
- Kiefer, R. J., Grimm, D. K., Litkouhi, B. B., & Sadekar, V. (2007). *U.S. Patent No. 7,245,231*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Kola, A. J. (2013). Importance of science education to national development and problems militating against its development. *American Journal of Educational Research*, 1(7), 225-229.
- Kolawa, A. K., & Kucharski, M. (2014). *U.S. Patent No. 8,732,676*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Lin, W. Y., & Hsiao, K. M. (2017). A new differential evolution algorithm with a combined mutation strategy for optimum synthesis of path-generating four-bar mechanisms. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: *Journal of Mechanical Engineering Science*, 231(14), 2690-2705.
- Luo, Q., Ma, H., Yue, L., & Xiong, W. (2020). D-SSD: Learning hierarchical features from RGB-D images for amodal 3D object detection. *Neurocomputing*, 378(22), 364-374.
- Markoff, J. (2016). Tesla and Google Take Different Roads to Self-Driving Car. *The New York Times*, 7-4.
- Maurer, M., Christian Gerdes, J., Lenz, B., & Winner, H. (2016). *Autonomous driving: technical, legal and social aspects*. Springer Nature.

- Miyauchi, K., Yoshikawa, T., Kanoh, M., Jimenez, F., & Furuhashi, T. (2018, December). *Effects of Educational Support Robots Based on Cognitive Apprenticeship Theory on Junior High School Students*. In 2018 Joint 10th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems (SCIS) and 19th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISIS), 1259-1262.
- Naumann, R., Rasche, R., Tacke, J., & Tahedi, C. (1997). *Validation and simulation of a decentralized intersection collision avoidance algorithm*. In Proceedings of Conference on Intelligent Transportation Systems, 818-823.
- NHTSA, (2013). *National Highway Traffic Safety Administration Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles*.
- Omosowo, E. O. (2009). Views of physics teachers on the need to train and retrain Physics teachers in Nigeria. *African Research Review*, 3(1), 314-325.
- Piaget, J. (1964). Cognitive development in children: Piaget development and learning. *JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING*, 2, 176-186.
- Raviteja, T. (2020). An introduction of autonomous vehicles and a brief survey. *Journal of Critical Reviews*, 7(13), 196-202.
- Sanders, P., Schultes, D., & Vetter, C. (2008). *Mobile route planning*. In European Symposium on Algorithms, 732-743. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Szczerba, R. J., Galkowski, P., Glicktein, I. S., & Ternullo, N. (2000). Robust algorithm for real-time route planning. *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*, 36(3), 869-878.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R.M. (2000). *Promover o pensamento crítico dos alunos: Propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editor
- Tunde, O, Akintoye, O.H. & Adeyemo, S.A., (2011). Career prospects in Physics education in a quest towards entrepreneurial skill Development. *Research Journal of Social Sciences*, 1(6), 1-5.
- Vian, J. L., Provine, R. C., Bieniawski, S. R., Saad, E. W., Pigg, P. E., Clark, G. J., & Bethke, B. M., (2010). *U.S. Patent No. 7,813,888*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Wu, H., Liu, Q., & Liu, X. D. (2019). A Review on Deep Learning Approaches to Image Classification and Object Segmentation. *Computers, Materials & Continua*, 60(20), 575-597.
- Wurman, P. R., D'andrea, R., Barbehenn, M. T., Hoffman, A. E., & Mountz, M. C. (2013). *U.S. Patent No. 8,538,692*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Yan, H. (2016). *Officials Want to Open Way for Autonomous Driving*. China Daily.
- Zhan, F. B. (1997). Three fastest shortest path algorithms on real road networks: Data structures and procedures. *Journal of geographic information and decision analysis*, 1(1), 69-82.

AI自駕車測驗卷

班級：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_

- ( ) 1. 在程式的世界裡，起始值(開始的那個數字)的位置是多少呢？  
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
- ( ) 2. 承上題，mBot這個單字的「B」位置是多少？  
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
- ( ) 3. 在日常生活中有哪些地方用到人工智慧(AI)？  
(A) 手機臉部辨識  
(B) 手機聽語音指令  
(C) 掃地機器人  
(D) 以上皆是
- ( ) 4. 神經網路系統如何讓鏡頭辨識物體？  
(A) 拿出要辨識的物體 錄製物體 圈選辨識物體 開始訓練鏡頭  
(B) 開始訓練鏡頭 拿出要辨識的物體 錄製物體 圈選辨識物體  
(C) 錄製物體 圈選辨識物體 開始訓練鏡頭 拿出要辨識的物體  
(D) 拿出要辨識的物體 錄製物體 開始訓練鏡頭 圈選辨識物體

5. 看下列的情境，以「如果...那麼...」寫出最適當的句子

**範例**

情境1：放學時間下雨了，平常放學沒下雨時，我都是自己走路回家，但是今天下雨了，媽媽曾經說過放學時間下雨，她就會開車來接我回家

答案：如果放學下雨，那麼媽媽就會載我回家

**換你做做看**

情境2：平常下課時間我會跟同學去操場上玩，但我昨天忘記寫作業了，老師規定若是沒有寫作業，隔天下課就不能出去玩

答案：

AI自駕車課程滿意度問卷調查

班級：

姓名：

座號：

您好：  
 感謝您撥冗參與本場研習活動，為了解此次研習活動隊您的幫助，誠摯邀請您協助填寫此份調查表，以做為本團隊未來改善之依據，感謝您！  
 敬祝 教安  
 國立臺北教育大學團隊 敬上

題號	題目	非常同意	同意	尚可	不同意	非常不同意
1.	講師的授課技巧和表達能力。					
2.	助教能及時協助我解決課堂中的疑問。					
3.	課程內容明確易懂。					
4.	這次的活動幫助我增加了對mBot功能的瞭解。					
5.	參與了這次的課程後，我可以掌握mBot的操作及應用。					
6.	整體而言，您對今天的活動滿意度為？					

7. 本次活動最讓你印象深刻的是什麼？

九、請寫下我們的優缺點，以作為未來之參考依據

十、想對我們說的話？

### AI自駕車成效量表

班級：

姓名：

座號：

<p>您好：</p> <p>感謝您撥冗參與本場研習活動，為了解此次研習活動隊您的幫助，誠摯邀請您協助填寫此份調查表，以做為本團隊未來改善之依據，感謝您！</p> <p>敬祝 教安</p> <p>國立臺北教育大學團隊 敬上</p>						
一、人工智慧自駕車成效量表		非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1-1	我知道什麼是自駕車。					
1-2	我知道自駕車的基本原理。。					
1-3	我知道各式感測器的原理。					
1-4	我知道自駕車的基本程式設計。					
1-5	我知道未來如何設計一輛自駕車。					
二、人工智慧自駕車興趣量表		非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
2-1	我對自駕車充滿興趣。					
2-2	未來我想繼續了解自駕車。					
2-3	未來我想從事自駕車的設計工作。					
<p>三、我覺得這次活動最好玩的地方是什麼？</p>						
<p>四、對於下次活動辦理的建議：</p>						