

教育部補助辦理智慧晶片應用與聯網技術課程推廣計畫 徵件須知

一、依據

教育部(以下簡稱本部) 補助推動人文及科技教育先導型計畫要點(以下簡稱本要點)。

二、目的

協助國內大學校院發展建置符合智慧晶片應用與智慧聯網前瞻產業所需之教學資源及能量，透過開授智慧晶片應用與智慧聯網技術課程，以發展具有創意及前瞻性之教學資源及教學模式，深化學生實作能力，培育產業發展所需關鍵技術人才。

三、計畫期程

110年8月1日起至111年6月30日。

四、補助對象

全國公私立大學校院。

五、補助重點模組

模組代號	模組名稱(內容說明詳附件1)	模組時數	發展聯盟
A-3	物聯網通訊及網路安全技術	10	智慧物聯基礎 技術聯盟
A-4	物聯網系統安全技術	9	
*A-6	物聯網感測器軟硬體平臺與應用	12	
*A-7	人工智慧視覺感知運算系統模組	12	
B-1	家電與能源管理應用開發模組	12	智慧空間電子 應用聯盟
B-2	居家照護之影像辨識和跌倒偵測應用開發模 組	12	
B-4	深度學習時空間資料探勘	12	
B-5	生醫穿戴式裝置開發課程模組	12	
*C-2	深度學習於智慧汽車應用	9	智慧運輸電子 應用聯盟
*D-2	智慧農業與 ICT 整合應用	9	智慧製造電子 應用聯盟
D-3	物聯網技術於智慧水產養殖之應用	12(含6小時實 驗)	

模組代號	模組名稱(內容說明詳附件1)	模組時數	發展聯盟
*D-4	工業物聯網通訊與雲端軟體平臺整合	9	
*D-7	工業4.0智慧影像分析與應用	9	
E-1	自動駕駛 ROS 開發使用課程模組	9	無人載具人才 培育計畫
E-2	自動駕駛虛擬模擬軟體課程模組	9	

備註：模組代號前打*為有 MOOCS 影片之模組。

六、課程開授原則及相關配合事項

- (一) 申請單位應考量系所本身特色與師資能量及可獲得之外部資源(如學校本身或外校應用領域相關系所及產研界資源)，以現有系所相關課程為基礎，至多擇定2個前點重點模組，且規劃使用重點模組提供之單元，融入現有課程。
- (二) 本計畫重點模組係屬中、高階(大三、大四、研究所)課程內容，不適合融入基礎專業課程，申請單位應考量申請補助之課程與單位原有相關課程的關聯性，規劃融入現有智慧晶片應用與智慧物聯網相關課程。另所擇定應用之重點模組教學目的應與申請補助課程之教學目的相符或具相當關聯。
- (三) 接受補助之計畫需於110學年度至少開課1次並於111年6月底前完成開課，及使用重點模組教材達5成以上，且配合本部辦理之期末成果發表進行課程成果展示等相關事項。
- (四) 課程模組如有提供 MOOCS 教材，必需使用該模組 MOOCS 影片，並融入教學課程中，於期末果報告填報 MOOCS 相關 KPI。

七、計畫申請原則

- (一) 以系所為單位提出申請，每系所以申請1案為限，每案至多申請3門課程。
- (二) 已獲本部109年度智慧聯網技術課程推廣計畫補助之課程，如欲再次申請本計畫，應至少採用一個109年度未規劃使用的重點模組，並於申請計畫書中敘明109年度與本計畫課程規劃改進之處。
- (三) 已獲本部前期補助之智慧聯網技術與應用人才培育計畫聯盟中心團隊教師得申請本計畫補助，但不得申請參與開發之模組。
- (四) 已獲其他機關或單位補助之計畫項目，不得重複申請本部補助；同一計畫課程內容亦不得向本部其他單位申請補助。計畫如經查證重複接受補

助者，應繳回該項補助經費。

八、計畫申請方式

- (一) 請於本部指定期限前 (詳本部公文)，至本部計畫申請系統 (<https://cfp.moe.gov.tw/Login/MOELogin.aspx>)，完成線上申請及用印後計畫書電子檔上傳作業，逾期未完成線上申請及計畫書電子檔上傳者，不予受理。
- (二) 計畫申請書格式之電子檔，請至 <https://www.moeiot.org.tw/> 下載。
- (三) 計畫審核完畢，計畫申請書不予退還。

九、計畫經費編列支用、撥付及核結原則

- (一) 每一課程本部最高補助額度以新臺幣(以下同)80萬元為原則，模組採用補助額度上限分別如下：

1. 初次申請之課程

模組採用規劃	補助額度限制 (新台幣)
採用1個重點模組	以40萬為限
採用2個重點模組	以80萬為限

2. 本次申請之課程曾獲本部補助109年度智慧聯網技術課程推廣計畫

模組採用規劃	補助額度限制 (新台幣)
採用1個109年度未規劃使用的重點模組	以40萬為限
採用1個109年度未規劃使用的重點模組 及1個109年度已規劃使用的重點模組	以70萬為限
採用2個109年度未規劃使用的重點模組	以80萬為限

- (二) 本計畫由本部部分補助，學校自籌經費比例不得少於計畫總經費10%，本部補助設備費編列不得高於計畫補助經費30%為原則，超過則以自籌款編列。
- (三) 本部補助相關經費編列及支用原則如下：

1. 人事費

- (1) 每案得聘兼任助理，且每門課程以不超過2人為限，每案以不超過6人為限。
- (2) 本計畫不得編列主持人、協同主持人及相關教師之工作津貼。

2. 業務費：依「教育部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點」及「教

育部及所屬機關學校辦理各類會議講習訓練與研討（習）會相管理措施及改進方案」編列支用。

3. 設備費

- (1) 以採購本專案相關教學設備為主，本部設備補助款採購之設備項目應以國內產品為優先，並不得採購一般事務性設備(如印表機、投影機、單槍投影機及實驗桌椅等)。筆記型電腦、個人電腦及工作站等設備，由學校自籌款支應。
- (2) 設備項目應為單價在1萬元以上，且使用年限在2年以上之軟硬體設備。

- (四) 經費撥付：於核定日起40日內檢具經費領據送本部辦理撥付核定補助額度之全數。
- (五) 經費核結：依據本部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點辦理。
- (六) 各項經費項目，應依本部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點、中央政府各機關執行單位預算有關用途別科目應行注意事項及相關規定辦理。
- (七) 同一課程如由跨校教師共同開授，其經費由申請學校統籌管控與核結。
- (八) 各案補助額度，由本部審查核定。

十、審查作業

- (一) 審查方式：由本部邀集產業界、學界及研究界相關專家學者先進行書面審，必要時得請學校簡報。
- (二) 審查內容：
 1. 課程績效指標與成果效益規劃是否符合計畫目標。
 2. 課程規劃、目標及其課程教學方式，是否切合本計畫之目標。
 3. 系所目前課程與申請補助課程之關聯度。
 4. 計畫人員及其經費規劃之合理性與完備性。
 5. 申請補助課程是否確認可於計畫執行期間內完成開授。
 6. 申請補助課程與課程模組間的適切性與整合程度。
 7. 教學資源配置規劃是否合宜。
 8. 線上學習課程規劃是否合宜。

十一、成效考核

- (一) 獲本部補助之系所需派員參加種子師資及助教培訓營。

- (二) 各計畫除應依其規劃課程之推動，自行擬定並達成相關績效指標，研擬相關工作項目並具體實施達成。
- (三) 獲本部補助之課程，應配合相關重點領域聯盟中心及總聯盟之管考作業，各專案計畫應配合參與相關會議、提報執行進度或成果效益報告，並依相關審議意見，具體配合改進，並積極參與聯盟所辦理相關活動。管考作業時程將由總聯盟適時通知。
- (四) 本部得不定期實地訪查計畫運作狀況。
- (五) 獲本部補助之計畫應配合參加本部辦理之其他相關成果發表、競賽或展示等活動。
- (六) 已獲補助之課程如不通過各階段審查則應繳回該項補助經費。
- (七) 各計畫應於年度計畫結束時提出成果報告由本部考評，考評結果將作為本部相關計畫補助參考。

附件目錄

【附件1】 教育部「智慧晶片應用與聯網技術課程推廣計畫」推廣課程基本資料

【附件2】 教育部「智慧晶片應用與聯網技術課程推廣計畫」計畫申請書格式

重點模組基本資料

重點模組之基本資料詳如本附件。請考量系所本身特色與師資能量及可獲得之外部資源(如學校本身或外校應用領域相關系所及產研界資源)，申請教授以現有系所相關課程為基礎，至多擇定2個重點模組，且規劃使用重點模組提供之單元，融入現有智慧晶片應用與智慧物聯相關課程成為一門課程。

模組代號	模組名稱	模組時數	發展聯盟
A-3	物聯網通訊及網路安全技術	10	智慧物聯基礎 技術聯盟
A-4	物聯網系統安全技術	9	
*A-6	物聯網感測器軟硬體平臺與應用	12	
*A-7	人工智慧視覺感知運算系統模組	12	
B-1	家電與能源管理應用開發模組	12	智慧空間電子 應用聯盟
B-2	居家照護之影像辨識和跌倒偵測應用開發模 組	12	
B-4	深度學習時空間資料探勘	12	
B-5	生醫穿戴式裝置開發課程模組	12	
*C-2	深度學習於智慧汽車應用	9	智慧運輸電子 應用聯盟
*D-2	智慧農業與 ICT 整合應用	9	智慧製造電子 應用聯盟
D-3	物聯網技術於智慧水產養殖之應用	12(含6小時實 驗)	
*D-4	工業物聯網通訊與雲端軟體平臺整合	9	
*D-7	工業4.0智慧影像分析與應用	9	
E-1	自動駕駛 ROS 開發使用課程模組	9	無人載具人才 培育計畫
E-2	自動駕駛虛擬模擬軟體課程模組	9	

備註：模組代號前打*為有 MOOCS 影片之模組。

課程詳細相關資訊放置於智慧聯網技術與應用人才培育計畫網站：

<https://www.moeiot.org.tw/blank-8>

模組 A-3：物聯網通訊及網路安全技術

[智慧物聯基礎技術聯盟]

教材模組名稱	物聯網通訊及網路安全技術
教材模組 教學目標	強化物聯網資安意識，透過介紹實際發生的攻擊案例，鼓勵學生思考各式可能的攻擊與防禦方法的優缺點。並透過延伸學習和分組報告，訓練學生自行吸收新技術、分析新型態攻擊、提出合適的防禦方法的能力。
教材模組時數	10小時（時間包含課堂活動與學生動手做實驗）
教材模組 課程大綱	單元一：物聯網安全簡介（2小時） 單元二：物聯網通訊協定之攻擊與防禦（2小時） 單元三：物聯網應用之安全議題（2小時） 單元四：實驗課程—物聯網與無線網路認證協定之攻擊（4小時）
可分享教材模組內 容說明	單元一：思考物聯網可能的資安弱點，及應達成之資安需求。 單元二：學習分析物聯網通訊協定的資安漏洞，及討論現行技術是否足以修補這些漏洞。 單元三：透過生活化的智慧家庭與智慧工廠個案討論及生活化的車用網路、自動車與無人機個案討論，讓同學瞭解物聯網應用帶來的新興資安議題。 單元四：總結本課程模組學到的內容，此單元將會帶同學動手實作，利用 Raspberry Pi 實作針對物聯網與無線網路認證協定之攻擊。
所需實作平臺配備 與經費需求預估 (以模組教學實作 所需基本軟、硬體 平臺估算)	本課程實作所需的設備包括：(2人一組) 可連網的電腦 Raspberry Pi (一組約 1,000 至 2,000 元)
聯盟/示範教學實 驗室可提供之訓練 與技術支援 (含實驗示範影片)	1. 課堂投影片教材、實驗投影片教材、OCW 課程影片。 2. 辦理教師工作坊：1日/場，共1場，時數：6小時。 3. 聯盟網址： https://reurl.cc/Gd31g3
聯絡窗口	負責教師：國立臺灣大學資訊工程學系蕭旭君副教授 專責助理：無 聯絡電話：(02) 3366-4888分機511

模組 A-4：物聯網系統安全技術

[智慧物聯基礎技術聯盟]

教材模組名稱	物聯網系統安全技術
教材模組 教學目標	本模組目標為提供系統層級的資訊安全知識，同時也可提供整合物聯網系統與資訊安全防護機制的解決方案，以期提升整體研發的品質。
教材模組時數	9 小時
教材模組 課程大綱	單元 1：資訊安全基本知識 (1-2小時) 單元 2：系統設計基本知識 (2-3小時) 單元 3：範例探討：車聯網資訊安全 (2-3小時) 單元 4：Duckietown 自走車系統實驗 (3小時)
可分享教材模組內容說明	1. 介紹資訊安全基本知識與系統安全的範疇 2. 介紹系統設計基本知識 3. 利用車聯網為範例提供以上內容之具體案例 4. 利用 Duckietown 自走車系統實驗讓學生實作與體驗相關內容
所需實作平臺配備 與經費需求預估 (以模組教學實作 所需基本軟、硬體 平臺估算)	本課程實作所需的設備包括：(每組供 2-4 位同學使用) Duckietown 自走車 (Based on Raspberry Pi) 套件約 10,000 元
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練 與技術支援 (含實驗示範影片)	1. 課程影片 (OCW 影片 360 分鐘)、課程投影片、實驗教材連結。 2. 辦理教師工作坊：1日/場，共1場，時數：6小時。 3. 聯盟網址： https://reurl.cc/Gd31g3
聯絡窗口	負責教師：國立臺灣大學資訊工程學系 林忠緯助理教授 專責助理：無 聯絡電話：(02) 3366-4888 ext. 518

模組 A-6：物聯網感測器軟硬體平臺與應用

[智慧物聯基礎技術聯盟]

教材模組名稱	物聯網感測器軟硬體平臺與應用
教材模組 教學目標	本課程將開設跨領域的課程並設計實際的實驗課程，讓學員能夠培養進入日後 IoT 世代所需的軟硬體能力。讓具備基礎能力的學員，能夠更快速地了解智慧農業的應用，累積未來創新的能量與培養學員思考問題與解決問題的能力。透過課程模組的啟發，以學生為學習的本體，達到自我學習，與因應不同學習個體所需的指導與教學方式。本課程亦透過基礎的智慧農業應用的關鍵技術搭配 MOOC 課程提供學生多面向的學習方式。另外，課程中能讓電資學院的學生學到生物資源學院的應用場域知識，也可以讓生物資源學院的學生，學習電子電路、無線網路與雲端運算的技術。透過跨領域的認知學習，在相互學習激發的情形下，預期將可培育出具有創新能的學生，適應未來科技的快速變化，也可以在學校教學上達到示範作用。
教材模組時數	12小時 (Moocs 6小時+實作授課6小時)
教材模組 課程大綱	單元1：(Moocs)物聯網感測器軟硬體平臺與應用(一) 單元2：(Moocs)物聯網感測器軟硬體平臺與應用(二) 單元3：(實作授課)植物套件感測器操作教學 (3小時) 單元4：(實作授課)植物照顧套件整合實作 (3小時)
可分享教材模組內 容說明	MOOCS 線上影片、授課教材講義、實驗投影片
所需實作平臺配備 與經費需求預估 (以模組教學實作 所需基本軟、硬體 平臺估算)	<p>物聯網植物套件組(供2~3人/組使用)：Linkit 7697、Linkit 7697 擴充板、溫濕度感測器、陽光感測器、按鈕、OLED 顯示器、土壤濕度感測器、繼電器、編碼器、抽水馬達、9V 電池扣、9V 電池、水管、簡易收納盒、線材等，約3,100元。</p> <p>Access Point 提供物聯網植物套件組連網傳輸資料(供50人/組使用)：ASUS 華碩 RT-AC1200，約2,000元。</p> <p>NB-IoT 通訊模組(可選)</p> <p>NB-IoT 通訊模組提供物聯網植物套件組連網傳輸資料(供2~3人/組使用)：NB-IoT 通訊模組，約2,000元、SIM 卡(NB-IoT) 40MB 流量/月，約60元/張。</p> <p>LoRaWAN 通訊模組(可選)</p> <p>LoRaWAN 通訊模組提供物聯網植物套件組連網傳輸資料(供2~3人/組使用)：LoRaWAN 通訊模組，約1,400元。</p> <p>提供室內環境 Lora 信號(供 20 人/組使用)：LoRaWAN Indoor Gateway，約 12,000 元。</p>
聯盟/示範教學實 驗室可提供之訓練 與技術支援 (含實驗示範影片)	<ol style="list-style-type: none"> 1.辦理助教工作坊(物聯網感測器實作工作坊)：1日/場，共1場，時數：6小時。 2.Moocs 教材：中華開放教育平臺-物聯網感測器軟硬體平臺與應用 3.聯盟網址：https://reurl.cc/Gd31g3
聯絡窗口	負責教師：國立宜蘭大學 陳懷恩教授 專責助理：葉咨賢 聯絡電話：03-9317315

模組 A-7：人工智慧視覺感知運算系統模組

[智慧物聯基礎技術聯盟]

教材模組名稱	人工智慧視覺感知運算系統模組
教材模組 教學目標	1. 課程模組整體教學目標： (1) 嵌入式系統為影像式物件感測之關鍵載具，人工智慧視覺運算系統則為工業4.0等應用之核心技術。兩者之整合可建立各種應用，如：智慧家庭、智慧城市、智慧工廠等。 (2) 透過各項實驗模組介紹人工智慧視覺運算與嵌入式系統技術，提供學生基礎知識與實作經驗。 2. 課程模組：人工智慧視覺運算系統模組 (1) 本課程以 MOOCS 教材「人工智慧視覺運算系統設計」為主要內容進行相關人工智慧視覺運算之原理教學，並輔以一系列實驗，讓同學接觸並學習操作人工智慧視覺運算平臺，從無到有建立一個人工智慧視覺運算系統。 (2) 過程中，學員可了解圖片標註生成原理、權重訓練原理、類神經網路技術、物件分類原理與人工智慧視覺運算嵌入式系統之整合技術。 (3) 透過授課與專題實作，讓學員瞭解人工智慧視覺運算相關之研究領域及應用能力。
教材模組時數	12小時
教材模組 課程大綱	單元1：From AI visual algorithms to AI visual processors (3小時) 單元2：Modern neural networks and computing platforms (3小時) 單元3：Porting the AI neural networks to computing platforms (3小時) 單元4：Controlling the peripherals (Wi-Fi, bluetooth, camera, etc) and in-class discussions, hands-on labs (3小時) 範例 discussions：影像辨識準確度資訊：記錄影像辨識之準確率的數值(mAP), 觀察即時影像辨識的資訊。
可分享教材模組內容說明	授課教材投影片教材 1 份，內含實驗手冊與題目，可參閱範例教材。
所需實作平臺配備 與經費需求預估 (以模組教學實作 所需基本軟、硬體 平臺估算)	實作平臺配備說明：(每份供1位同學使用) 建議如下規格： 1. 視覺運算系統平臺：Nvidia Jetson Nano 開發板(含電源供應器、記憶卡、螢幕線或 USB-to-Serial 傳輸線) 2. 電子設備：電腦、螢幕顯示器、GPU 運算加速器、存儲硬碟 3. 感測器：攝像鏡頭 4. 設備經費需求：每份約11,000元。
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練 與技術支援 (含實驗示範影片)	1. MOOCS 教材：人工智慧視覺運算系統設計。 2. 中華開放教育平台 MOOCS 課程網址： https://www.openedu.tw/course.jsp?id=1059 3. 聯盟網址： https://reurl.cc/Gd31g3
聯絡窗口	負責教師：逢甲大學 陳冠宏博士 專責助理：蘇俊瑋先生 聯絡電話：(04)2451-7250 #4940 E-mail： kaede10263@icloud.com ; kuanhung@fcu.edu.tw

模組 B-1：家電與能源管理應用開發模組

[智慧空間電子應用聯盟]

教材模組名稱	家電與能源管理應用開發模組
教材模組教學目標	1. 課程模組整體教學目標： (1)本課程模組以智慧家庭為應用場域，將問題導向學習(PBL)之教學模式作為授課方式的核心，引導學生從發現問題、定義問題到解決問題，逐步實現具物聯網技術與應用開發的學習能力。 (2)透過一系列底層感測及區域網路技術、物聯網閘道器網路連接技術與上層服務平臺技術等教學與實驗單元，教導學生開發物聯網應用的基礎架構與實作經驗。 2. 課程模組：家電與能源管理應用開發模組 教學目標： (1)本課程導入 PBL 教學模式，以家電與能源管理的問題及需求作為物聯網技術與實作教學的根基。 (2)透過一系列實驗，培養學生具終端電力感測物件的部署、閘道器的網路連接，以及雲端平臺伺服器之資料存取等三項技術能力。 (3)透過分組合作的專題實作與期末競賽，讓學生擁有完整的專案技術開發經驗。
教材模組時數	12 小時
教材模組課程大綱	單元1：PBL 問題定義(針對家電能源管理之需求探討)及家用能源管理系統(HEMS)系統、技術與服務之案例分析 單元2：Raspberry PI 樹莓派硬體開發、ZigBee/藍芽數位 IO 控制及 LED 燈泡控制之教學，收集電力與光亮度的數據資料 單元3：Node RED 軟體開發平臺與功能設計流程之教學，套用標準通訊傳輸協定與決定光、電力感測數據資料的流向 單元4：雲端運算平臺 (Microsoft Azure/IBM Bluemix) 之教學，透過 API 連接雲端，以簡易型 AI 演算法進行感測數據的分析 單元5：回饋控制方法與功能設計之教學，將雲端運算的分析結果，透過 API 回傳至家庭場域的嵌入式裝置進行燈泡亮度的控制 單元6：實驗，透過 Dashboard 儀表板顯示光色感測器和電力計的數據資料和遠端控制家電設備電源 ● 範例：簡易型 AI 演算法自動遠程控制家電設備之實習演練結合 LED 燈泡+Zigbee/藍芽數位 IO 控制模組，導入 GRNN 演算法設計終端資料分析功能。根據感測環境的亮度值，系統自動回報控制命令並調整 LED 燈泡亮度以達到省電之目的。
可分享教材模組內容說明	授課投影片教材3份，內含嵌入式系統之軟硬體開發、網路傳輸技術與雲端平臺操作、家電能源管理實驗等，可參閱範例教材
所需實作平臺配備與經費需求預估 (以模組教學實作所需基本軟、硬體平臺估算)	實作平臺配備說明：(每份供1位同學使用) 建議如下規格之零件： 1. 物聯網平臺：Raspberry PI 4 (含電源供應器、記憶卡、螢幕線或 USB-to-Serial 傳輸線) 2. GPIO 感測與通訊模組：教學配件盒、Zigbee 模組、溫溼度感測器、電力檢測模組、銅線、快速接頭、插座、插頭 3. 雲端平臺租用：Microsoft Azure/IBM Bluemix 4. 設備經費需求：每份約5,000元。
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援 (含實驗示範影片)	1. 聯盟網址： https://reurl.cc/Gd31g3 2. 助教工作坊：20 人/場，共2場 3. 教師工作坊：20 人/場，共2場 4. 現場協同教學(協助使用此教材模組的課程教師)：2人/場，每場3小時，共3場，總共時數9小時 5. 實驗示範教學影片： https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1UCdjxzHJWdjqfbxEHS65VjfdDODbSbPE
聯絡窗口	負責教師：國立中央大學通訊工程學系 胡誌麟 教授 負責人員：國立中央大學通訊工程學系 林昆佑 教學助理 聯絡方式： kunyou.lin@g.ncu.edu.tw / (03)422-7151 分機35546

模組 B-2：居家照護之影像辨識應用開發模組

[智慧空間電子應用聯盟]

教材模組名稱	居家照護之影像辨識應用開發模組
教材模組教學目標	1. 課程模組整體教學目標： <ol style="list-style-type: none"> (1) 本課程模組以智慧家庭為應用場域，將問題導向學習(PBL)之教學模式作為授課方式的核心，引導學生從發現問題、定義問題到解決問題，逐步實現具物聯網技術與應用開發的學習能力。 (2) 透過一系列底層感測及區域網路技術、物聯網閘道器網路連接技術與上層服務平臺技術等教學與實驗單元，教導學生開發物聯網應用的基礎架構與實作經驗。 2. 課程模組：居家照護之影像辨識應用開發模組 <ol style="list-style-type: none"> (1) 本課程導入 PBL 教學模式，以居家照護的問題及需求作為物聯網技術與實作教學的根基。 (2) 透過一系列實驗，培養學生具終端影像感測物件的部署、閘道器的網路連接以及雲端平臺伺服器之資料存取等三項技術能力。 (3) 透過分組合作的專題實作與期末競賽，讓學生擁有完整的專案技術開發經驗。
課程模組時數	12小時
教材模組課程大綱	單元1：PBL 問題定義(針對居家照護之需求探討)及居家照護系統、技術與服務之案例分析 單元2：Raspberry PI 樹莓派硬體開發、ZigBee/藍芽數位 IO 控制及相機模組整合之教學，收集多媒體影像串流的數據資料 單元3：Node RED 軟體開發平臺與功能設計流程之教學，套用標準通訊傳輸協定與決定即時多媒體影像串流之數據流向 單元4：雲端運算平臺 (Microsoft Azure/IBM Bluemix) 之教學，透過 API 連接雲端，以複雜型 AI 演算法進行即時影像數據的處理與分析 單元5：事件即時回報功能之設計與教學，將雲端運算分析的異常結果，透過 API 及廣播方式即時通知鄰近的醫療救護機構 單元6：實驗，透過 Dashboard 儀表板顯示即時影像數據資料，辨識及分析出影像中的行為，並設計緊急事件的回報機制 ● 範例：複雜型 AI 演算法分析老人跌倒行為之實習演練 <ul style="list-style-type: none"> ■ 結合相機模組+Zigbee/藍芽數位 IO 控制模組，導入 CNN 演算法設計即時影像串流資料的分析功能。根據回傳的影像資料，系統自動偵測家中成員是否發生跌倒行為。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 系統判斷為跌倒：則針對鄰近的醫療救護機構發佈緊急事件的廣播通知、針對家屬發佈簡訊通知；系統判斷為正常：則刪除該分析結果。
可分享教材模組內容說明	課投影片教材 3 份，內含嵌入式系統之軟硬體開發、網路傳輸技術與雲端平臺操作、影像辨識系統實驗等，可參閱範例教材。
所需實作平臺配備與經費需求預估(以模組教學實作所需基本軟、硬體平臺估算)	實作平臺配備說明：(每份供1位同學使用) 建議如下規格之零件： <ol style="list-style-type: none"> 1. 物聯網平臺：Raspberry PI 4 (含電源供應器、記憶卡、螢幕線或 USB-to-Serial 傳輸線) 2. GPIO 感測與通訊模組：相機模組、Zigbee 模組 3. 雲端平臺租用：Microsoft Azure/IBM Bluemix 4. 設備經費需求：每份約4,000元。
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援(含實驗示範影片)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 聯盟網址：https://reurl.cc/Gd31g3 2. 助教工作坊：20 人/場，共2場 3. 教師工作坊：20 人/場，共2場 4. 現場協同教學(協助使用此教材模組的課程教師)：2人/場，每場3小時，共3場，總共時數9小時 5. 實驗示範教學影片： https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1UCdixzHJWdqjfbxEHS65VjfiDODbSbPE
聯絡窗口	負責教師：國立中央大學通訊工程學系 胡誌麟 教授 負責人員：國立中央大學通訊工程學系 林昆佑 教學助理 聯絡方式： kunyou.lin@g.ncu.edu.tw / (03)422-7151 分機35546

模組 B-4：深度學習時空間資料探勘模組

[智慧空間電子應用聯盟]

教材模組名稱	深度學習時空間資料探勘模組
教材模組 教學目標	本課程旨在提供學生深度學習相關知識，包含類神經網路(Neural Networks)、卷積類神經網路(Convolutional Neural Networks)、遞歸類神經網路(Recurrent Neural Networks)、長短期記憶模型(Long Short Term Memory)、自編碼模型(Autoencoders)、生成對抗網路(Generative Adversarial Networks)以及強化學習(Reinforcement Learning)等基本概念與設計原理，並期待學生能利用本模組教材所學解決時空間資料探勘相關問題
課程模組時數	12小時
教材模組 課程大綱	<ol style="list-style-type: none"> 1. 單元一、常見深度學習模型介紹(3小時) <ol style="list-style-type: none"> (1)類神經網路(Neural Networks) (2)卷積類神經網路(Convolutional Neural Networks) 2. 單元二、具時序性之深度學習模型簡介(3小時) <ol style="list-style-type: none"> (1)遞歸類神經網路(Recurrent Neural Networks) (2)長短期記憶模型(Long Short Term Memory) 3. 單元三、進階深度學習模型介紹(3小時) <ol style="list-style-type: none"> (1)自編碼模型(Autoencoders) (2)生成對抗網路(Generative Adversarial Networks) 4. 單元四、強化學習介紹(3小時) <ol style="list-style-type: none"> (1)強化學習(Reinforcement Learning) <ol style="list-style-type: none"> A. 強化學習運作原理介紹 B. 獎勵(reward)與貝爾曼方程式(Bellman Equations)之概念介紹 C. 馬可夫決策(Markov Decision Process)概念介紹 D. Q 學習運作原理介紹
可分享教材模組 內容說明	相關投影片教材共5份，詳列如下 1.類神經網路2.卷積類神經網路3.遞歸類神經網路與長短期記憶模型4.自編碼模型與生成對抗網路5.強化學習
所需實作平臺配 備與經費需求預 估 (以模組教學實作 所需基本軟、硬 體平臺估算)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實作平臺配備說明(每組供6人使用) <ol style="list-style-type: none"> (1)搭載深度學習運算單元之伺服器1臺 (2)可進行深度學習運算之顯示卡2張(建議為 NVIDIA 1080Ti 以上之規格) 2. 設備經費需求 每組約15萬元(伺服器10萬元+顯示卡每張各25,000元) 3. 如無上述實作平臺自行建置需求者，可利用網路上免費之開源平臺(如 google colaboratory)進行課程實作練習，完全免費。
聯盟/示範教學實 驗室可提供之訓 練與技術支援 (含實驗示範影片)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成大電機大數據課程網頁(108學年度第1學期)： https://kid.ee.ncku.edu.tw/~course/108-1-big_data/ 2. 聯盟網址：https://reurl.cc/Gd31g3
聯絡窗口	負責教師：國立成功大學電機工程學系 黃仁暉副教授 專責助理：邱好宣 小姐 E-mail: yayachiu0204@mail.ncku.edu.tw 聯絡電話：(06) 275-7575 轉62400分機2614

模組 B-5：生醫穿戴式裝置開發課程模組

[智慧空間電子應用聯盟]

教材模組名稱	生醫穿戴式裝置開發課程模組
教材模組 教學目標	<ul style="list-style-type: none"> ● 介紹生理訊號以及 TriAnswer 模組，認識常見生理訊號(ECG、PPG等)，讓學生了解其背後的生理意義；並介紹相對應的 TriAnswer 模組，介紹其中之電路原理。 ● 藍牙及微處理器背景知識介紹，概述藍牙傳輸技術；介紹 TriAnswer 傳輸模組，並配合相關實作，加深學生的理解。 ● 手機應用程式設計概念介紹。介紹手機應用程式設計方法與步驟，並設計數個實作課程，循序漸進地說明如何自製 APP (以 Android 平臺為例)。 ● 生醫穿戴式裝置系統整合。整合智慧型應用裝置與 TriAnswer，學習生理訊號相關之處理與分析方法，設計使用者操作介面，並利用智慧型應用裝置呈現訊號；整合上述三大要點之學習成果，完成生醫穿戴式裝置的原型設計。
課程模組時數	12 小時
教材模組 課程大綱	<ol style="list-style-type: none"> 1. 單元一：TriAnswer 模組介紹 (0.5小時) <ol style="list-style-type: none"> (1) 系列模組介紹(包含母板、子板、配件等) (2) 應用情境範例與定位說明 (3) 設計概要與功能展示 2. 單元二：TriAnswer 量測原理介紹 (1.5小時) <ol style="list-style-type: none"> (1) ECG 背景知識介紹 (2) EMG 背景知識介紹 (3) PPG 背景知識介紹 3. 單元三：TriAnswer 模組操作介紹 (2小時) <ol style="list-style-type: none"> (1) 模組介紹與安裝方式 (2) 韌體撰寫與燒錄方式介紹 (3) 連接人體方式與 DEMO APP 的操作 4. 單元四：BLE 5.0 藍牙概論 (1小時) <ol style="list-style-type: none"> (1) BLE 5.0 基本介紹與藍牙小知識 (2) BLE 協議架構介紹 (3) 取得 BLE 資訊與 APP 範例 5. 單元五：APP 設計前言 (1小時) <ol style="list-style-type: none"> (1) 前言與 APP 設計流程介紹 (2) 平台比較與 APP 概論 6. 單元六：APP 設計實作(1) - AI2 (3小時) <ol style="list-style-type: none"> (1) App Inventor 簡介 (2) Lab0 ~ Lab2 (基本操作、元件與函式使用、擴充元件操作) 7. 單元七：APP 設計實作(2) - AI2 (3小時) <ol style="list-style-type: none"> (1) 使用 Canvas 進行即時波形繪製 (2) 後續延伸應用介紹
可分享教材模組 內容說明	授課教材投影片共158頁，包含模組介紹、原理說明、實驗手冊與練習
所需實作平臺配 備與經費需求預 估 (以模組教學實作 所需基本軟、硬 體平臺估算)	<ol style="list-style-type: none"> 1. TriAnswer 實作平臺配備說明 (每組供1~2位同學使用) <ol style="list-style-type: none"> (1) 生醫處理模組：TriECG(心電), TriPPG(血氧), TriEMG(肌電), TriResp(呼吸) (2) 藍牙傳輸模組：TriBLE(平台) (3) 實驗周邊套件：鋰電池、裝置外殼、USB 連接線、電極扣線、鋰電池充電板 (4) 感測配件：心電圖電極貼片、實驗智慧衣、實驗智慧衣 PLUS (5) 電子零件：麵包板、杜邦線、鱷魚夾線 (6) 手機設計軟體教學需學生有 Google 帳號及 coding 所需電腦 2. 設備經費需求：每種 TriAnswer 生醫處理模組:6,000元/個，

教材模組名稱	生醫穿戴式裝置開發課程模組
	TriAnswer BLE 模組:6,000元/個，基本的 TriAnswer 實作平台包含至少一種的生醫處理模組與藍牙傳輸模組(各一個)，每份約為1.2萬元，共需1.2萬元/份 x 20人次=24萬元，其他電子零件或感測配件約12萬元，總經費約需36萬元。
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援(含實驗示範影片)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 示範教學實驗室：https://www.youtube.com/YutechCBIC 2. 助教工作坊 20 人/場，共1場 3. 教師工作坊 20 人/場，共1場 4. 實驗示範教學影片5件，可下載網址： https://www.youtube.com/YutechCBIC (教育部智慧空間聯盟_生醫穿戴式裝置開發模組課程) 5. 聯盟網址：https://reurl.cc/Gd31g3
聯絡窗口	負責教師：國立成功大學電機工程學系 李順裕教授 專責助理：張麗櫻小姐 E-mail: c6271010419@gmail.com 聯絡電話：06-2757575轉62400分機1922、Mobile:0921923475

模組 C-2：深度學習於智慧汽車應用

[智慧運輸電子應用聯盟]

教材模組名稱	深度學習於智慧汽車應用
教材模組 教學目標	預期學生修完本門課，能深入了解以深度學習為基礎的物件偵測背後的原理與其限制，並對實際應用所面臨的即時運算與準確率問題，知道如何解決。
教材模組時數	9小時
教材模組 課程大綱	<p>1. 課程大綱：</p> <p>(1) 單元1：兩段式物件偵測/一段式物件偵測/快速物件偵測/小物件偵測</p> <p>(2) 單元2：model pruning/quantization/low rank approximation</p> <p>(3) 單元3：low complexity model/dynamic model execution</p> <p>2. 實驗: object detection</p> <p>設計一物件偵測模型，準確率與 frame rate 符合要求。</p>
可分享教材模組 內容說明	<p>講義約 600 頁，課程以模組方式供整合至其他課程推廣。</p> <p>※示範教材-1：https://reurl.cc/GdnYND</p> <p>※示範教材-2：https://reurl.cc/0DKea6</p>
所需實作平臺配備與經費需求預估(以模組教學實作所需基本軟、硬體平臺估算)	<p>設備項目：Nvidia GPU RTX2080ti (每 6 位學生一部，安裝於現有主機)，安裝相關深度學習軟體</p> <p>經費需求：4 萬元每 GPU 卡</p> <p>※設備照片：https://reurl.cc/9EGD9V</p>
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援(含實驗示範影片)	<p>1. MOOCS 教材: 中華開放教育平臺與 ewant 平臺，讓課程以自學方式進行推廣，具有中英文版本。</p> <p>※MOOCs 網址：https://reurl.cc/e9dYzm</p> <p>2. OCW 網址：https://reurl.cc/j719on</p> <p>3. ※課程簡介影片：https://youtu.be/0QRLYrpXsn0</p> <p>4. 聯盟網址：https://reurl.cc/Gd31g3</p>
聯絡窗口	<p>負責教師：國立陽明交通大學電子所 張添烜教授</p> <p>專責助理：黃佳琪</p> <p>聯絡電話：03-5712121 ext. 54129</p>

模組 D-2：智慧農業與 ICT 整合應用

[智慧製造電子應用聯盟]

教材模組名稱	智慧農業與 ICT 整合應用
教材模組 教學目標	本課程設計兼有 MOOCS 與教材講授課程搭配，跨領域的授課內容讓學員培養進入日後 IoT 世代所需的軟硬體能力，讓具備基礎能力的學員，能夠更快速地了解智慧農業的應用，累積未來創新的能量與培養學員思考問題與解決問題的能力。透過實作課程的啟發，以學生為學習的本體，達到自我學習，與因應不同學習個體所需的指導與教學方式。
教材模組時數	9小時
教材模組 課程大綱	<ol style="list-style-type: none"> 1. MOOCS：智慧農業科技簡介(3小時) 2. 農作物生長環境監測系統製作與開發(3小時) <ol style="list-style-type: none"> (1) 感測器介面電路設計 (2) 無線通訊與資料採集系統 (3) 環境感測系統製作實驗 3. 田間機器人資通訊整合應用(3小時) <ol style="list-style-type: none"> (1) Open CV 模組設計 (2) 農用採集機械手臂實驗
可分享教材模組 內容說明	MOOCS 線上影片、授課教材講義、實驗投影片 【示範教材】 https://reurl.cc/D9m36m
所需實作平台配備與經費需求預估(以模組教學實作所需基本軟、硬體平台估算)	設備費一組供 5-6 人使用 <ol style="list-style-type: none"> 1. Dobot Magician 機械手臂：50,000 元(田間機器人教學) 2. Windows 筆電：25,000 元(程式編寫及定點監測，並處理整體系統數據雲端資料) 耗材費一組供 5-6 人使用 <ol style="list-style-type: none"> 1. Linkit Smart 7688 Duo 控制板+擴充板：900 元(用於田間機器人教學範例，以微控制器控制手臂採摘植物) 2. 3D 列印爪具(第一版)：3,900 元(用於田間機器人教學範例，以微控制器控制手臂採摘植物) 3. 杜邦線材和麵包板：568 元(模組電路製作) 4. Arduino PH 值檢測模組：1,820 元(PH 環境感測使用) 5. 感測器、藍芽模組、UpLoader：1,665 元(感測及數值連接、上傳程式碼使用) 6. Arduino 開發板：750 元(整體系統架構控制板) (1) 【設備照片】 https://reurl.cc/GVeExx
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援(含實驗示範影片)	MOOCS 線上影片(3 小時)、機器手臂短期課程、OpenCV 短期課程、PCB 製作投影片、Android 軟體使用教學、Arduino 程式撰寫種子教師訓練營，20 人/場，共 1 場 <ol style="list-style-type: none"> 1. 【示範影片】 https://www.openedu.tw/course.jsp?id=737 2. 聯盟網址：https://reurl.cc/Gd31g3
聯絡窗口	負責教師：國立交通大學電機工程學系 廖育德副教授 國立宜蘭大學資訊工程學系 陳懷恩教授 專責助理：陳珮瑜 聯絡電話：03-5712121分機54417

模組 D-3：物聯網技術於智慧水產養殖之應用

[智慧製造電子應用聯盟]

教材模組名稱	物聯網技術於智慧水產養殖之應用
教材模組教學目標	本課程模組內容包含水產養殖與物聯網簡介、人工智慧水產偵測與辨識、超音波原理與系統、超音波於水產養殖之應用等，並且透過一系列的實驗與實作，引導學生使用各式開發板與設備進行軟硬體整合，逐步實現一個可以應用於水產養殖的智慧物聯網系統雛型。
教材模組時數	12小時(含實驗6小時)
教材模組課程大綱	單元1：智慧水產養殖物聯網建置與整合介紹(3小時) 1. 水產養殖與物聯網簡介 2. 使用深度學習的水產偵測與識別 單元2：智慧水產養殖物聯網建置與整合實驗(3小時) 1. 開發板感測與控制、物聯網與雲端服務實驗 2. 蝦子的智慧偵測與辨識實驗 單元3：應用於智慧水產養殖之超音波系統與設計介紹(3小時) 1. 超音波系統基本介紹 2. 聲波傳遞基礎物理介紹 3. 超音波影像系統介紹 單元4：應用於智慧水產養殖之超音波系統與設計實驗(3小時) 1. 超音波水位量測系統模擬與設計 2. 超音波定位系統模擬與設計
可分享教材模組內容說明	授課教材投影片共4份，內含課程與實驗
所需實作平臺配備與經費需求預估(以模組教學實作所需基本軟、硬體平臺估算)	單元2實作平臺配備說明(每份供2位同學使用，需搭配電腦)： 1. Raspberry Pi 開發板及周邊(\$5,000)、NVIDIA Jetson Nano 開發板及周邊(\$5,000)、水溫感測器、超音波模組、相機模組、無線模組、繼電器、杜邦線材&麵包板等(\$10,000) 2. 經費需求：單元2每份實作平臺(供2位同學使用)約需耗材費\$20,000 單元4實作平臺配備說明(每份供10位同學使用)： 1. PICO 4224示波器(\$20,000)、桌上型電腦(\$20,000)、Keysight 33210a 波型產生器(\$40,000)、LabView license(\$10,000)、MATLAB License(\$10,000)、40kHz 超音波探頭 x5 (\$1,000)、杜邦線材&麵包板(\$500)、PCB 板製作費用(\$5,000) 2. 經費需求：單元4每份實作平臺(供10位同學使用)約需耗材費\$6,500以及設備費\$100,000，總共\$106,500
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援(含實驗示範影片)	1. 聯盟網址： https://reurl.cc/Gd31g3 2. 助教培訓營 20 人/場，共1場 3. 種子教師訓練營 20 人/場，共1場
聯絡窗口	負責教師：國立中山大學資訊工程學系 鄺獻榮教授 國立成功大學電機工程學系 黃致憲助理教授 聯絡電話：07-5252000分機4340、06-2757575分機62320

模組 D-4：工業物聯網通訊與雲端軟體平臺整合

[智慧製造電子應用聯盟]

教材模組名稱	工業物聯網通訊與雲端軟體平臺整合
教材模組 教學目標	考量智慧製造的需求，以未進入工業4.0之之智慧製造工廠為例，教學在工廠場域內如何將感測設備連接形成工業物聯網。本課程針對高度異質化之物聯網網路協定、通訊標準、閘道器管理以及標準化雲端平台作為主要技術內容，並介紹 Web of Things 發展趨勢。
教材模組時數	9小時
教材模組 課程大綱	模組1：物聯網標準化平台 OM2M 實驗(3小時)：OM2M+PostMan 練習、OM2M+NodeRED 練習 模組2：Web of Things 實驗(3小時)：結合 NodeRED 實作於 Arduino 模組3：軟體定義網路實驗(3小時)：OpenFlow Rule Match/Action 練習、WiFi 傳輸練習、SDN WiFi Gateway 實作於 Raspberry Pi 此外，可額外搭配研華學院課程銜接 WISE-PaaS 實作雲平台。
可分享教材模組 內容說明	實驗模組與對應的投影片教材 3 單元。 【示範教材】 https://reurl.cc/yZkMLO
所需實作平台配備與經費需求預估(以模組教學實作所需基本軟、硬體平台估算)	業務費： 1. Arduino 開發模組(含感測器、網路、Grove 看發版)：一組一套4500元(建議2~4人一組) 2. Raspberry Pi 閘道器開發模組(含感測器、Grove Pi、攝影機)：一組一套5000元(建議2~4人一組) 3. [選配] 研華 WISE-PaaS 雲平台使用課程：9 小時課程 31,500 元 4. [選配] 電腦使用費-WISE PaaS 雲平台體驗，帳號可免費使用一個月，若有需要額外規劃使用，一次至少需要購置 31,000 元 設備費(銜接工業級物聯網平台)： 1. 伺服器型電腦：一套 50,000 元，全班一套 2. [選配] 研華工業規格物聯網 Wi-Fi 閘道器+節點：一套 35,000 元，全班兩套 3. 【設備照片】 https://reurl.cc/WdD1NL
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援(含實驗示範影片)	1. MOOCs 教材：含 Sensor (感測器)入門(28分鐘)、Node.JS Web 開發(25分鐘)、HTTP Rest API 應用(25分鐘)、NodeRED 服務開發(25分鐘)。網址： 2. 辦理種子教師訓練營暨助教培訓營 3. 【示範影片】 https://www.openedu.tw/course.jsp?id=762 4. 聯盟網址： https://reurl.cc/Gd31g3
聯絡窗口	負責教師：國立臺北科技大學電子工程系 曾柏軒副教授 專責助理：陳靖霖 聯絡電話：02-27712171分機2210

模組 D-7：工業4.0智慧影像分析與應用

[智慧製造電子應用聯盟]

教材模組名稱	工業4.0智慧影像分析與應用
教材模組 教學目標	以實際工廠產線應用案例，剖析人工智慧智慧影像分析關鍵技術，並使學生熟悉工業4.0智慧影像分析應用並與運用 AGV 智慧無人搬運車相關技術，結合工業聯網模組，期許學生能在期末透過專題發表展現對應之開發能力與技術能力。
教材模組時數	9小時
教材模組 課程大綱	<p>經由分享實際案例，了解業者解決問題的工作模式，並引發學生學習興趣。公布專題實作方向，讓學生藉由分組分次討論過程中，讓學生了解智慧影像分析技術與應用，智慧無人搬運車技術工具應用，找出問題的解決方法，並動手實作驗證之。</p> <p>課程內容：</p> <p>單元1: 工業影像分析處理簡介，嵌入式平台介紹與影像分析基礎。</p> <p>單元2: 人工智慧影像分析系統實務，人工智慧理論介紹與專案實作、模型輕量化。</p> <p>單元3: AI AGV 智慧無人搬運車介紹與操作、專案實作。</p>
可分享教材模組 內容說明	<p>單元1：工業影像分析處理簡介(3小時)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 嵌入式平台介紹 ● 工業影像分析處理簡介 ● 課堂練習 <p>單元2：人工智慧影像分析系統實務(3小時)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 人工智慧理論介紹 ● 人工智慧影像專案實作 ● 人工智慧影像分析系統實務及輕量化 ● 課堂練習 <p>單元3(3HR)：AI AGV 模組介紹與操作(3小時)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● AI AGV 技術介紹 ● AI AGV 操作界面 ● AI AGV 智慧無人搬運車於真實模擬工廠廠域行走介紹與操作 ● 課堂練習 <p>【示範教材】 https://pse.is/3c77th</p>
所需實作平台配備與經費需求預估(以模組教學實作所需基本軟、硬體平台估算)	<p>設備費每套設備約 12,000 (每套可供3位學生使用)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. NVidia Jetson 系列套件 2. 人工智慧 AGV 套件 3. 【設備照片】 https://pse.is/3a4nrt 4. 聯盟網址：https://reurl.cc/Gd31g3
聯盟/示範教學實驗室可提供之訓練與技術支援(含實驗示範影片)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 示範教學實驗室及聯盟網址：https://ecsme.ee.nthu.edu.tw/ 2. 教師助教工作坊：30 人/場，共1場 3. 【示範影片】 https://pse.is/3d9dnj
聯絡窗口	<p>負責教師：國立臺北科技大學資訊工程系 陳彥霖教授 國立雲林科技大學電子工程系 薛雅馨副教授</p> <p>專責助理：無</p> <p>聯絡電話：02-27712171分機4239</p>

模組 E-1：自動駕駛 ROS 開發使用課程模組

[無人載具人才培育計畫]

教材模組名稱	自動駕駛 ROS 開發使用課程模組
教材模組 教學目標	本課程將介紹 Robot Operating System (ROS) 機器人軟體開發框架，讓學員具備機器人系統開發、效能分析與最佳化的基礎知識和實際操作能力。課程內容包含 ROS 框架的原理及實際操作，並透過無人倉儲自走車及自動駕駛車的兩個實際案例分享，帶領學員瞭解 ROS 系統多樣化的應用情境，以及相對應的系統架構，有助於未來學員在不同的應用場域中，快速掌握系統狀態並進行系統開發與最佳化。
教材模組時數	9小時
教材模組 課程大綱	單元 1：Robot Operating System(ROS)基礎架構介紹 (3hrs) 1) ROS 基本架構介紹及名詞概念解釋 2) 小型 ROS 程式撰寫 (ROS beginner tutorials) 單元 2：ROS 系統效能分析與平行化：以無人倉儲自走車為例 (3hrs) 1) ROS 工具與 perf 效能分析工具操作介紹 2) ROS 模組平行化與效能分析實務 單元 3：ROS 為基礎之自駕車軟體與實作 (3hrs) 1) Autoware 自駕軟體基礎介紹 2) Autoware 以 Lidar 為基礎的物件偵測 (object detection)
可分享教材模組內 容說明	單元 1：介紹 ROS 基礎運作原理與操作方式，學員將學習基礎 ROS 程式設計及系統開發。 單元 2：介紹可適用於 ROS 之效能分析工具，如：Perf、Valgrind 等，並利用上述工具針對實體案例進行效能分析與最佳化，學員將了解基於 ROS 之實體系統運作及相關效能議題。 單元 3：介紹自動駕駛軟體 Autoware，介紹其運作原理，並帶領學員操作 Autoware 之物件追蹤演算法實作。
所需實作平臺配備 與經費需求預估(以 模組教學實作所需 基本軟、硬體平臺 估算)	個人電腦，具備多核心處理器與顯示卡，提供學員實際運行 ROS 系統（每台供 2~4 人/組使用），每台約八萬元。
聯盟/示範教學實驗 室可提供之訓練與 技術支援 (含實驗示範影片)	1. 聯盟網址： https://reurl.cc/Gd31g3 2. 辦理種子教師培訓營：1 日/場，約 6 小時，包含實際操作實驗的內容。
聯絡窗口	負責教師：國立成功大學電機系 莊智清教授 國立成功大學資工系 黃敬群助理教授 聯絡人員：國立成功大學電機系 王媛芳助理 聯絡方式：06-2757575轉62400#1489 z10609058@email.ncku.edu.tw

模組 E-2：自動駕駛虛擬模擬軟體課程模組

[無人載具人才培育計畫]

教材模組名稱	自動駕駛虛擬模擬軟體課程模組
教材模組 教學目標	本課程聚焦於使用虛擬模擬的方式來協助自動駕駛系統開發，可在系統設計過程中在實驗室進行功能開發與測試，減少實車開發所須要負擔的成本。課程介紹如何創建不同類型的3D模擬交通場景，讓自駕軟體系統可以在受控制的環境中，以更安全與廣泛的方式進行測試。預期學員可習得3D交通場景的建置，以及利用虛擬模擬的交通場景來運行自動駕駛之軟體系統。
教材模組時數	9小時
教材模組 課程大綱	單元 1：自動駕駛 3D 模擬環境之介紹與使用 (3hrs) 1) LG SVL Simulator 模擬軟體基礎介紹 2) 設定與規劃特定交通場景：交通狀況、天氣模擬、行人模擬、地圖選擇等 單元 2：自動駕駛 3D 模擬之環境建構基礎與實務 (3hrs) 1) Unity 3D 模型建構 2) 3D 模型設定與操控 3) 連結使用已建構之 3D 模型 單元 3：3D 模擬環境為基礎之自駕車系統開發 (3hrs) 1) Autoware 自駕軟體基礎介紹 2) 開源虛擬軟體(LG SVL Simulator)與開源自駕軟體 (Autoware)共同運行環境介紹
可分享教材模組內容說明	每個單元皆包含原理與概念的介紹以及相關的實驗操作。 單元 1：介紹自動駕駛模擬軟體 LG SVL Simulator 的原理與操作方式，學員可以利用現有的 3D 元件來建構特定的交通場景。 單元 2：介紹如何創建特殊的 3D 元件並匯入 LG SVL Simulator，學員可以建構客製化的交通場景，以符合特殊情境下，測試自駕軟體的需求。 單元 3：介紹如何建構以 LG SVL Simulator 為基礎的自駕系統開發環境，即模擬軟體產生自駕車感測器資料，而自駕軟體則感知周遭環境進而決定如何操控車體。
所需實作平臺配備 與經費需求預估(以 模組教學實作所需 基本軟、硬體平臺 估算)	高效能運算平台一台，具備多核心硬體以運行自動駕駛軟體，約五萬 高階 3D 計算平台一台，提供順暢的 3D 場景模擬，約八萬 (提供 2~4 人/組使用)
聯盟/示範教學實驗室 可提供之訓練與 技術支援 (含實驗示範影片)	1. 聯盟網址： https://reurl.cc/Gd31g3 2. 辦理種子教師培訓營：1 日/場，約 5 小時，包含實際操作實驗的內容。
聯絡窗口	負責教師：國立成功大學資工系 涂嘉恆 助理教授 聯絡人員：國立成功大學電機系 王媛芳 小姐 聯絡方式：06-2757575轉62400#1489 z10609058@email.ncku.edu.tw

教育部補助辦理「110學年度智慧晶片應用與 聯網技術課程推廣計畫」申請書

請加蓋學校校印

計畫期程：110年8月1日至111年6月30日

申請學校：(請填全銜)

系所(院)：

計畫主持人：(姓名/職稱)

中華民國 110 年 月

目 錄

壹、基本資料	1
貳、計畫背景	2
參、主要工作項目及其詳細執行規劃	2
一、主要工作項目：	錯誤! 尚未定義書籤。
二、執行規劃：	2
課程一.....	3
A. 課程基本資料表：	3
B. 背景說明：	3
C. 課程內容：	4
D. 課程經費需求表：	5
E. 課程預期成果及效益評估	8
F. 預定執行進度	9
G. 參與教師服務之學校系所可搭配的教學資源現況	9
H. 課程規劃之改進	10
課程二.....	11
A. 課程基本資料表：	11
B. 背景說明：	11
C. 課程內容：	12
D. 課程經費需求表：	13
E. 課程預期成果及效益評估	16
F. 預定執行進度	17
G. 參與教師服務之學校系所可搭配的教學資源現況	17
H. 課程規劃之改進	18
課程三.....	19
A. 課程基本資料表：	19
B. 背景說明：	19
C. 課程內容：	20
D. 課程經費需求表：	21
E. 課程預期成果及效益評估	24
F. 預定執行進度	25
G. 參與教師服務之學校系所可搭配的教學資源現況	25
H. 課程規劃之改進	26
肆、重要工作進度查核點	27
伍、計畫成果之推廣	27
陸、計畫預期成果	27
附錄、各主要參與人員簡歷資料.....	28

壹、基本資料

計畫申請說明：

- 一、請以系所為單位提出申請，每系所以申請1案為限，每案至多申請3門課程。
- 二、智慧晶片應用與聯網技術課程推廣計畫(以下稱本計畫)設立係期待經由跨校教師專業人力共同參與，推廣本計畫所發展課程模組，提升教材與教師能量建立速度。本計畫補助各校開設與深化課程模組相關系統軟體、課程藍圖、課程教材與實作教材。
- 三、計畫主持人得兼任課程主持人，申請三門推廣課程之計畫得列協同計畫主持人1名

申請學校		系所	
計畫主持人		服務單位	職稱
協同計畫主持人		服務單位	職稱
計畫期程		110年8月1日至111年6月30日	
課程名稱一			
課程教師		課程協同教師	
使用重點模組		開課學期	110學年度第(填一或二)學期
經費來源		申請教育部補助	自籌款 (含學校及業界補助)
經費科目		合計	
經費需求	人事費		
	業務費		
	設備費		
	課程一小計		
課程名稱二 (如無課程二請刪除)			
課程教師		課程協同教師	
使用重點模組		開課學期	110學年度第(填一或二)學期
經費來源		申請教育部補助	自籌款 (含學校及業界補助)
經費科目		合計	
經費需求	人事費		
	業務費		
	設備費		
	課程二小計		
課程名稱三 (如無課程三請刪除)			
課程教師		課程協同教師	
使用重點模組		開課學期	110學年度第(填一或二)學期
經費來源		申請教育部補助	自籌款 (含學校及業界補助)
經費科目		合計	
經費需求	人事費		
	業務費		
	設備費		
	課程三小計		
課程總經費合計			

聯絡資訊	計畫聯絡人		
姓名		職稱	
電話	(公)：	電子郵件	

主持人：(簽章) 負責單位主管：(簽章) 校長：(簽章)

貳、計畫背景

- 一、系所(院)智慧物聯相關課程地圖
- 二、課程開課狀況說明

附上107、108學年度及109學年度貴校所設計的開課清單(需蓋上教務處章)，清單上與申請重點模組有相關及銜接之課程請做標記。

- 三、系所現有相關實驗室及設備說明。

參、主要工作項目及其詳細執行規劃

一、課程規劃(應至少包括)

- (一) 選定之聯盟課程模組及預期目標
- (二) 預定開課之課程如何與聯盟課程模組搭配應用
- (三) 聯盟課程模組提供之線上教材的使用規劃
- (四) 使用聯盟課程模組後對教師授課與學生學習成效的評量
- (五) 配合本部規劃、參與成果發表會及成果彙編

二、執行規劃：

- (一) 計畫執行規劃說明(請一併說明既有實驗室或教學資源可提供之支援)
- (二) 行事曆

年	月	日	工作摘要

- (三) 計畫執行規劃與運作需求：(每門課程請依下列格式填寫一份 A-H 項)

課程一

A. 課程基本資料表：

課程名稱						
重點課程 模組名稱				預計修課人數		
授課期程	中華民國 年 月 日至 年 月 日					
課程教師 (1位為限)	姓名： 服務單位： 職稱：		學校電話： 手機： E-mail： 傳真：			
課程協同教師	姓名： 服務單位： 職稱：		學校電話： 手機： E-mail： 傳真：			
其他參與人員	服務單位/學校	職稱	負責之工作(在本工作項目之職掌)			
課程 經費 需求			教育部	學校	其他	小計
	總計	人事費				
		業務費				
		設備費				
		合計				
聯絡人	姓名： 服務單位： 職稱：		電話： E-mail： 傳真：			

B. 背景說明：

請說明本課程之重要性，並說明本課程教材來源（比例）及授課對象與選課條件等相關要件。

C. 課程內容：

① 課程教學計畫表

開設系所年級：	開課教師：	講授-實習-學分：
教學目標：		
教學活動及評量方式：		
教科書、參考書及其它參考資料（請依作者，書名，版次，出版人，出版地，出版年月，起訖頁次等順序填寫）：		

② 課程行事曆之規劃

週次	上課日期	教學與作業進度	使用模組代號 及使用單元
1	110/9/8	一段式物件偵測/快速物件偵測/小物件偵測	C-2:單元1
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

週次	上課日期	教學與作業進度	使用模組代號 及使用單元
18			

*共計運用_____個重點模組。

③ 實驗內容規劃：

實驗項目	內容說明	所需設備
		自有設備:_____ 申請補助:_____
		自有設備:_____ 申請補助:_____
		自有設備:_____ 申請補助:_____

④ 線上教材 Moocs/OCW 教材應用之安排規劃：(有挑選到有 MOOCS 之模組才需填寫)

Moocs 課程 影片名稱	項目	說明
	線上教材與實體 課程之搭配規劃	
	學生運用線上教 材學習之安排	

*表格不足請自行增列。

D. 課程經費需求表：

① 基本資料表

課程名稱			
申請單位	學校	系所/中心	
計畫期程	110年8月1日至111年6月30日		
課程教師	姓名		電話
	E-mail		傳真

② 計畫經費總表

經費項目	申請教育部補助	學校自籌	合計(計畫金額)
人事費			
業務費			
設備費			
總計			

③ 經費項目及額度(含自籌款)

單位：新臺幣元

經費項目	金額	說明
人事費		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 本課程得編列兼任助理 2 名之人事費用。 1. 聘任兼任行政助理__人，本計畫人員共__人。 2. 所編費用含薪資、法定保險費用、勞退金、年終獎金及其補充保費。 3. 補(捐)助款不得編列加班費及應休未休特別工資。 4. 未依學經歷(職級)或期程聘用人員，致補(捐)助剩餘款不得流用。 5. 人事費項目自籌款小計：_____元。
業務費		<ul style="list-style-type: none"> 1. 訂有固定標準給付對象之費用，包含：工讀費。 2. 其他執行計畫所需費用，包含：資料蒐集費、實驗材料費、業師演講費/鐘點費、印刷費、雜支等。 3. 臨時人員法定保險費用、勞退金，以及相關費用之補充保費。 4. 差旅費(含校外活動租車費)依國內出差旅費報支要點核實報支。 (以上請依實際編列需求增刪) 5. 業務費項目自籌款小計：_____元。
設備費		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 本項為購置耐用年限 2 年以上且金額新臺幣 1 萬元以上之設備。 1. 設備項目名稱：_____、_____。 2. 設備及投資項目自籌款小計：_____元。
計畫總經費		教育部補助： 學校自籌款：_____ (占計畫總經費 _____%) 教育部補助之設備費占計畫申請補助經費 _____%。

* 本計畫係由本部部分補助，學校自籌經費比例不得少於計畫總經費 10%，本部補助設備費編列不得高於計畫補助經費 30% 為原則，超過則以自籌款編列。

④ 經費規劃明細表(含自籌款)

單位：新臺幣元

*請依實際經費需求編列經費項目及金額

計畫經費總額：		元(教育部補助：		學校自籌款：	
經費項目	計畫經費明細				
	單價(元)	數量	總價(元)	說明	
人事費	兼任助理				配合各主持人分工情形，負責相關庶務、協助資料分析、辦理經費支用與核銷等相關業務。 1. 兼任助理月薪： <u>5,000</u> 元 x ___月 x ___人=___元 2. 雇主負擔勞保：___元 x 月 x 人=元 3. 雇主負擔勞退：___元 x 月 x 人=元 4. 補充保費(雇主負擔)： <u>5,000</u> 元 x 2.11%= <u>106</u> 元 <u>96</u> 元 x ___月 x ___人=___元
	小計				教育部補： 元 學校自籌： 元
業務費	資料蒐集費				核實報支，以30,000元為限(勿刪) 請詳列計算式：
	實驗材料費				以本案補助課程所用實驗材料為限，不含紙張、文具、碳粉匣等一般耗材。每一課程模組原則上以30,000元實驗材料為限。若超過此限額，請務必詳列實驗材料明細。(勿刪) 「**教材發展課程」：計算式
	業師演講費/鐘點費				邀請校外專家學者專題講授：2,000元/節；授課時間每節為50分鐘，連續上課二節者為90分鐘，未滿者減半支給。(勿刪) ○○○課程： 元× 人節= 元 ○○○活動(日)： 元× 人節= 元 補充保費(雇主負擔)： 元 x 2.11% = 元
	旅運費				計畫成員參加聯盟工作坊、期末成果發表會及聯盟相關研習及計畫活動所需國內差旅費，以及外聘講員國內差旅費。請依下列格式列明計算式。(勿刪) 1.○○○會議： 元× 人次= 元 2.○○○活動參與： 元× 人次= 元
	住宿費				各項活動舉辦之貴賓/工作人員及學

計畫經費總額：		元(教育部補助：		學校自籌款：	
經費項目	計畫經費明細				
	單價(元)	數量	總價(元)	說明	
				生營隊住宿費，請依下列格式列明計算式。(勿刪) 1.校外專家參與計畫諮詢： 元× 人次= 元 2.○○○課程演講： 元× 人次= 元 3.○○○活動： 元× 人次= 元	
印刷費				超過60,000元(含)者，請詳列計算式。(勿刪) 例： (1)課程教材、文件資料等印製： 元 (2)配套/活動海報/講義編印印刷費： ○○○活動(人)： 元× 份= 元 ○○○活動(人)： 元× 份= 元	
雜支				凡前項費用未列之辦公事務費用屬之。如文具用品、紙張、資料夾、郵資等屬之。	
(請依實際需求自行增列、刪除)					
小計				教育部補： 元 學校自籌： 元	
設備費				核定之設備項目原則不接受變更申請。(視申請之課程模組編列所需設備相關費用。)	
	小計			教育部補： 元 學校自籌： 元	
合計				教育部補： 元 學校自籌： 元	

E. 課程預期成果及效益評估

請說明計畫預期成果，同時依計畫目標自訂關鍵績效指標（以質性和量化呈現）。

a. 預期量化績效

	項目	數量	預期亮點說明
課程	產出期末專題數		
	線上教材學習時數/人次		
學生	修習學生人數		
	學生參與相關競賽數		
其他	分享計畫執行所遇之難題與解決方式		
	請自行增列。例如：鼓勵學生修課之相關配套措施。		

b. 預期質性成果

請依「課程目標」內容，說明預期質性成果。例如：整體學習成效的評估、學生學習成果及影響等。

F. 預定執行進度

請以甘特圖說名本計畫各項工作預定進度

工作項目	110年						111年					
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
參加模組辦理之種子教師培訓		■										
(期中考核)				■	■				■	■		
(期末考核)									■			
聯盟辦理之成果展									■			

(表格如不敷使用，請自行增列)

G. 參與教師服務之學校系所可搭配的教學資源現況

請簡要說所有參與教師服務單位目前為每學年常態開授之智慧聯網領域課程及相關教學資源(師資、實驗室、專題及研究計畫)

a. 資源分布狀況

領域別	學生比例%	師資人數

(表格如不敷使用，請自行增列)

b. 系所開課狀況

學校系所	課程名稱	授課對象 (請填年級)	學分數	開課週期	平均修課人數	課程內容大綱
				<input type="checkbox"/> 每學期開授 <input type="checkbox"/> 每學年開授 <input type="checkbox"/> 不定期開授		
				<input type="checkbox"/> 每學期開授 <input type="checkbox"/> 每學年開授 <input type="checkbox"/> 不定期開授		

(表格如不敷使用，請自行增列)

c. 實驗室狀況

項次	實驗室名稱	實驗室現有設備	實驗室用途別		
			同時容納學生上課數	教學專用 (請打 V)	教學研究混用(請打 V)

(表格如不敷使用，請自行增列)

d.其他

H. 課程規劃之改進

(曾獲109年度智慧聯網技術課程推廣計畫補助之課程需填寫，請說明109年度與本計畫課程規劃改進之處)

	109年度智慧聯網技術課程推廣計畫	110年度智慧晶片應用與聯網技術課程推廣計畫
課程名稱		
採用模組	A-3、A-4	A-3、A-6
規劃之改進		

課程二

(如無課程二請刪除)

A. 課程基本資料表：

課程名稱						
重點課程 模組名稱				預計修課人數		
授課期程	中華民國 年 月 日至 年 月 日					
課程教師 (1位為限)	姓名： 服務單位： 職稱：		學校電話： 手機： E-mail： 傳真：			
課程協同教師	姓名： 服務單位： 職稱：		學校電話： 手機： E-mail： 傳真：			
其他參與人員	服務單位/學校	職稱	負責之工作(在本工作項目之職掌)			
課程 經費 需求			教育部	學校	其他	小計
	總計	人事費				
		業務費				
		設備費				
		合計				
聯絡人	姓名： 服務單位： 職稱：		電話： E-mail： 傳真：			

B. 背景說明：

請說明本課程之重要性，並說明本課程教材來源（比例）及授課對象與選課條件等相關要件。

C. 課程內容：

① 課程教學計畫表

開設系所年級：	開課教師：	講授-實習-學分：
教學目標：		
教學活動及評量方式：		
教科書、參考書及其它參考資料（請依作者，書名，版次，出版人，出版地，出版年月，起訖頁次等順序填寫）：		

② 課程行事曆之規劃

週次	上課日期	教學與作業進度	使用模組代號 及使用單元
1	110/9/8	一段式物件偵測/快速物件偵測/小物件偵測	C-2:單元1
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

週次	上課日期	教學與作業進度	使用模組代號 及使用單元
18			

*共計運用_____個重點模組。

③ 實驗內容規劃：

實驗項目	內容說明	所需設備
		自有設備:_____ 申請補助:_____
		自有設備:_____ 申請補助:_____
		自有設備:_____ 申請補助:_____

④ 線上教材 Moocs/OCW 教材應用之安排規劃：(有挑選到有 MOOCS 之模組才需填寫)

Moocs 課程 影片名稱	項目	說明
	線上教材與實體 課程之搭配規劃	
	學生運用線上教 材學習之安排	

*表格不足請自行增列。

D. 課程經費需求表：

① 基本資料表

課程名稱				
申請單位	學校	系所/中心		
計畫期程	110年8月1日至111年6月30日			
課程教師	姓名		電話	
	E-mail		傳真	

② 計畫經費總表

經費項目	申請教育部補助	學校自籌	合計(計畫金額)
人事費			
業務費			
設備費			

總計			
----	--	--	--

③ 經費項目及額度(含自籌款)

單位：新臺幣元

經費項目	金額	說明
人事費		<ul style="list-style-type: none"> • 本課程得編列兼任助理 2 名之人事費用。 6. 聘任兼任行政助理__人，本計畫人員共__人。 7. 所編費用含薪資、法定保險費用、勞退金、年終獎金及其補充保費。 8. 補(捐)助款不得編列加班費及應休未休特別工資。 9. 未依學經歷(職級)或期程聘用人員，致補(捐)助剩餘款不得流用。 10. 人事費項目自籌款小計：_____元。
業務費		<ul style="list-style-type: none"> 6. 訂有固定標準給付對象之費用，包含：工讀費。 7. 其他執行計畫所需費用，包含：資料蒐集費、實驗材料費、業師演講費/鐘點費、印刷費、雜支等。 8. 臨時人員法定保險費用、勞退金，以及相關費用之補充保費。 9. 差旅費(含校外活動租車費)依國內出差旅費報支要點核實報支。 (以上請依實際編列需求增刪) 10. 業務費項目自籌款小計：_____元。
設備費		<ul style="list-style-type: none"> • 本項為購置耐用年限 2 年以上且金額新臺幣 1 萬元以上之設備。 3. 設備項目名稱：_____、_____。 4. 設備及投資項目自籌款小計：_____元。
計畫總經費		教育部補助： 學校自籌款：_____ (占計畫總經費 _____%) 教育部補助之設備費占計畫申請補助經費 _____%。

* 本計畫係由本部部分補助，學校自籌經費比例不得少於計畫總經費 10%，本部補助設備費編列不得高於計畫補助經費 30% 為原則，超過則以自籌款編列。

④ 經費規劃明細表(含自籌款)

單位：新臺幣元

*請依實際經費需求編列經費項目及金額

計畫經費總額：		元(教育部補助：		學校自籌款：	
經費項目	計畫經費明細				
	單價(元)	數量	總價(元)	說明	
人事費	兼任助理				配合各主持人分工情形，負責相關庶務、協助資料分析、辦理經費支用與核銷等相關業務。 5. 兼任助理月薪： <u>5,000</u> 元 x __月 x __人=__元 6. 雇主負擔勞保：__元 x11月 x1人=__元 7. 雇主負擔勞退：__元 x11月 x1人=__元 8. 補充保費(雇主負擔)： <u>5,000</u> 元 x2.11%= <u>106</u> 元 <u>96</u> 元 x __月 x __人=__元
	小計				教育部補： 元 學校自籌： 元
業務費	資料蒐集費				核實報支，以30,000元為限(勿刪) 請詳列計算式：
	實驗材料費				以本案補助課程所用實驗材料為限，不含紙張、文具、碳粉匣等一般耗材。每一課程模組原則上以30,000元實驗材料為限。若超過此限額，請務必詳列實驗材料明細。(勿刪) 「**教材發展課程」：計算式
	業師演講費/鐘點費				邀請校外專家學者專題講授：2,000元/節；授課時間每節為50分鐘，連續上課二節者為90分鐘，未滿者減半支給。(勿刪) ○○○課程： 元× 人節= 元 ○○○活動(日)： 元× 人節= 元 補充保費(雇主負擔)： 元 x 2.11% = 元
	旅運費				計畫成員參加聯盟工作坊、期末成果發表會及聯盟相關研習及計畫活動所需國內差旅費，以及外聘講員國內差旅費。請依下列格式列明計算式。(勿刪) 1.○○○會議： 元× 人次= 元 2.○○○活動參與： 元× 人次= 元
	住宿費				各項活動舉辦之貴賓/工作人員及學生營隊住宿費，請依下列格式列明

計畫經費總額：		元(教育部補助：		學校自籌款：)	
經費項目	計畫經費明細						
	單價(元)	數量	總價(元)	說明			
				計算式。(勿刪) 1.校外專家參與計畫諮詢： 元× 人次= 元 2.○○○課程演講： 元× 人次= 元 3.○○○活動： 元× 人次= 元			
印刷費				超過60,000元(含)者，請詳列計算式。(勿刪) 例： (1)課程教材、文件資料等印製：元 (2)配套/活動海報/講義編印印刷費： ○○○活動(人)： 元× 份= 元 ○○○活動(人)： 元× 份= 元			
雜支				凡前項費用未列之辦公事務費用屬之。如文具用品、紙張、資料夾、郵資等屬之。			
(請依實際需求自行增列、刪除)							
小計				教育部補： 元 學校自籌： 元			
設備費				核定之設備項目原則不接受變更申請。(視申請之課程模組編列所需設備相關費用。)			
	小計			教育部補： 元 學校自籌： 元			
合計				教育部補： 元 學校自籌： 元			

E. 課程預期成果及效益評估

請說明計畫預期成果，同時依計畫目標自訂關鍵績效指標（以質性和量化呈現）。

a. 預期量化績效

項目		數量	預期亮點說明
課程	產出期末專題數		
	線上教材學習時數/人次		
學生	修習學生人數		
	學生參與相關競賽數		
其他	分享計畫執行所遇之難題與解決方式		
	請自行增列。例如：鼓勵學生修課之相關配套措施。		

b. 預期質性成果

請依「課程目標」內容，說明預期質性成果。例如：整體學習成效的評估、學生學習成果及影響等。

F. 預定執行進度

請以甘特圖說名本計畫各項工作預定進度

工作項目	110年						111年					
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
參加模組辦理之種子教師培訓		■										
(期中考核)				■	■				■	■		
(期末考核)									■			
聯盟辦理之成果展									■			

(表格如不敷使用，請自行增列)

G. 參與教師服務之學校系所可搭配的教學資源現況

請簡要說所有參與教師服務單位目前為每學年常態開授之智慧聯網領域課程及相關教學資源(師資、實驗室、專題及研究計畫)

a. 資源分布狀況

領域別	學生比例%	師資人數

(表格如不敷使用，請自行增列)

b. 系所開課狀況

學校系所	課程名稱	授課對象 (請填年級)	學分數	開課週期	平均修課人數	課程內容大綱
				<input type="checkbox"/> 每學期開授 <input type="checkbox"/> 每學年開授 <input type="checkbox"/> 不定期開授		
				<input type="checkbox"/> 每學期開授 <input type="checkbox"/> 每學年開授 <input type="checkbox"/> 不定期開授		

(表格如不敷使用，請自行增列)

c. 實驗室狀況

項次	實驗室名稱	實驗室現有設備	實驗室用途別		
			同時容納學生上課數	教學專用 (請打V)	教學研究混用(請打V)

(表格如不敷使用，請自行增列)

d.其他

H. 課程規劃之改進

(曾獲109年度智慧聯網技術課程推廣計畫補助之課程需填寫，請說明109年度與本計畫課程規劃改進之處)

	109年度智慧聯網技術課程推廣計畫	110年度智慧晶片應用與聯網技術課程推廣計畫
課程名稱		
採用模組	A-3、A-4	A-3、A-6
規劃之改進		

課程三 (如無課程三請刪除)

A. 課程基本資料表：

課程名稱						
重點課程 模組名稱				預計修課人數		
授課期程	中華民國 年 月 日至 年 月 日					
課程教師 (1位為限)	姓名： 服務單位： 職稱：		學校電話： 手機： E-mail： 傳真：			
課程協同教師	姓名： 服務單位： 職稱：		學校電話： 手機： E-mail： 傳真：			
其他參與人員	服務單位/學校	職稱	負責之工作(在本工作項目之職掌)			
課程 經費 需求			教育部	學校	其他	小計
	總計	人事費				
		業務費				
		設備費				
		合計				
聯絡人	姓名： 服務單位： 職稱：		電話： E-mail： 傳真：			

B. 背景說明：

請說明本課程之重要性，並說明本課程教材來源（比例）及授課對象與選課條件等相關要件。

C. 課程內容：

① 課程教學計畫表

開設系所年級：	開課教師：	講授-實習-學分：
教學目標：		
教學活動及評量方式：		
教科書、參考書及其它參考資料（請依作者，書名，版次，出版人，出版地，出版年月，起訖頁次等順序填寫）：		

② 課程行事曆之規劃

週次	上課日期	教學與作業進度	使用模組代號 及使用單元
1	110/9/8	一段式物件偵測/快速物件偵測/小物件偵測	C-2:單元1
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

週次	上課日期	教學與作業進度	使用模組代號 及使用單元
18			

*共計運用_____個重點模組。

③ 實驗內容規劃：

實驗項目	內容說明	所需設備
		自有設備:_____ 申請補助:_____
		自有設備:_____ 申請補助:_____
		自有設備:_____ 申請補助:_____

④ 線上教材 Moocs/OCW 教材應用之安排規劃：(有挑選到有 MOOCS 之模組才需填寫)

Moocs 課程 影片名稱	項目	說明
	線上教材與實體 課程之搭配規劃	
	學生運用線上教 材學習之安排	

*表格不足請自行增列。

D. 課程經費需求表：

① 基本資料表

課程名稱			
申請單位	學校	系所/中心	
計畫期程	110年8月1日至111年6月30日		
課程教師	姓名		電話
	E-mail		傳真

② 計畫經費總表

經費項目	申請教育部補助	學校自籌	合計(計畫金額)
人事費			
業務費			
設備費			
總計			

③ 經費項目及額度(含自籌款)

單位：新臺幣元

經費項目	金額	說明
人事費		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 本課程得編列兼任助理 2 名之人事費用。 11. 聘任兼任行政助理__人，本計畫人員共__人。 12. 所編費用含薪資、法定保險費用、勞退金、年終獎金及其補充保費。 13. 補(捐)助款不得編列加班費及應休未休特別工資。 14. 未依學經歷(職級)或期程聘用人員，致補(捐)助剩餘款不得流用。 15. 人事費項目自籌款小計：_____元。
業務費		<ul style="list-style-type: none"> 11. 訂有固定標準給付對象之費用，包含：工讀費。 12. 其他執行計畫所需費用，包含：資料蒐集費、實驗材料費、業師演講費/鐘點費、印刷費、雜支等。 13. 臨時人員法定保險費用、勞退金，以及相關費用之補充保費。 14. 差旅費(含校外活動租車費)依國內出差旅費報支要點核實報支。 (以上請依實際編列需求增刪) 15. 業務費項目自籌款小計：_____元。
設備費		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 本項為購置耐用年限 2 年以上且金額新臺幣 1 萬元以上之設備。 5. 設備項目名稱：_____、_____。 6. 設備及投資項目自籌款小計：_____元。
計畫總經費		教育部補助： 學校自籌款：_____ (占計畫總經費 _____%) 教育部補助之設備費占計畫申請補助經費 _____%。

* 本計畫係由本部部分補助，學校自籌經費比例不得少於計畫總經費 10%，本部補助設備費編列不得高於計畫補助經費 30% 為原則，超過則以自籌款編列。

④ 經費規劃明細表(含自籌款)

單位：新臺幣元

*請依實際經費需求編列經費項目及金額

計畫經費總額：		元(教育部補助：		學校自籌款：	
經費項目	計畫經費明細				
	單價(元)	數量	總價(元)	說明	
人事費	兼任助理				配合各主持人分工情形，負責相關庶務、協助資料分析、辦理經費支出與核銷等相關業務。 9. 兼任助理月薪： <u>5,000</u> 元 x __月 x __人=__元 10. 雇主負擔勞保：__元 x11月 x1人=__元 11. 雇主負擔勞退：__元 x11月 x1人=__元 12. 補充保費(雇主負擔)： <u>5,000</u> 元 x2.11%= <u>106</u> 元 <u>96</u> 元 x __月 x __人=__元
	小計				教育部補： 元 學校自籌： 元
業務費	資料蒐集費				核實報支，以30,000元為限(勿刪) 請詳列計算式：
	實驗材料費				以本案補助課程所用實驗材料為限，不含紙張、文具、碳粉匣等一般耗材。每一課程模組原則上以30,000元實驗材料為限。若超過此限額，請務必詳列實驗材料明細。(勿刪) 「**教材發展課程」：計算式
	業師演講費/鐘點費				邀請校外專家學者專題講授：2,000元/節；授課時間每節為50分鐘，連續上課二節者為90分鐘，未滿者減半支給。(勿刪) ○○○課程： 元× 人節= 元 ○○○活動(日)： 元× 人節= 元 補充保費(雇主負擔)： 元 x 2.11% = 元
	旅運費				計畫成員參加聯盟工作坊、期末成果發表會及聯盟相關研習及計畫活動所需國內差旅費，以及外聘講員國內差旅費。請依下列格式列明計算式。(勿刪) 1.○○○會議： 元× 人次= 元 2.○○○活動參與： 元× 人次= 元
	住宿費				各項活動舉辦之貴賓/工作人員及學生營隊住宿費，請依下列格式列明

計畫經費總額：		元(教育部補助：		學校自籌款：)	
經費項目	計畫經費明細						
	單價(元)	數量	總價(元)	說明			
				計算式。(勿刪) 1.校外專家參與計畫諮詢：元×人次=元 2.○○○課程演講：元×人次=元 3.○○○活動：元×人次=元			
印刷費				超過60,000元(含)者，請詳列計算式。(勿刪) 例： (1)課程教材、文件資料等印製：元 (2)配套/活動海報/講義編印印刷費： ○○○活動(人)：元×份=元 ○○○活動(人)：元×份=元			
雜支				凡前項費用未列之辦公事務費用屬之。如文具用品、紙張、資料夾、郵資等屬之。			
(請依實際需求自行增列、刪除)							
小計				教育部補：元 學校自籌：元			
設備費				核定之設備項目原則不接受變更申請。(視申請之課程模組編列所需設備相關費用。)			
	小計			教育部補：元 學校自籌：元			
合計				教育部補：元 學校自籌：元			

E. 課程預期成果及效益評估

請說明計畫預期成果，同時依計畫目標自訂關鍵績效指標（以質性和量化呈現）。

a. 預期量化績效

項目		數量	預期亮點說明
課程	產出期末專題數		
	線上教材學習時數/人次		
學生	修習學生人數		
	學生參與相關競賽數		
其他	分享計畫執行所遇之難題與解決方式		
	請自行增列。例如：鼓勵學生修課之相關配套措施。		

b. 預期質性成果

請依「課程目標」內容，說明預期質性成果。例如：整體學習成效的評估、學生學習成果及影響等。

F. 預定執行進度

請以甘特圖說名本計畫各項工作預定進度

工作項目	110年						111年					
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
參加模組辦理之種子教師培訓		■										
(期中考核)				■	■				■	■		
(期末考核)									■			
聯盟辦理之成果展									■			

(表格如不敷使用，請自行增列)

G. 參與教師服務之學校系所可搭配的教學資源現況

請簡要說所有參與教師服務單位目前為每學年常態開授之智慧聯網領域課程及相關教學資源(師資、實驗室、專題及研究計畫)

a. 資源分布狀況

領域別	學生比例%	師資人數

(表格如不敷使用，請自行增列)

b. 系所開課狀況

學校系所	課程名稱	授課對象 (請填年級)	學分數	開課週期	平均修課人數	課程內容大綱
				<input type="checkbox"/> 每學期開授 <input type="checkbox"/> 每學年開授 <input type="checkbox"/> 不定期開授		
				<input type="checkbox"/> 每學期開授 <input type="checkbox"/> 每學年開授 <input type="checkbox"/> 不定期開授		

(表格如不敷使用，請自行增列)

c. 實驗室狀況

項次	實驗室名稱	實驗室現有設備	實驗室用途別		
			同時容納學生上課數	教學專用 (請打V)	教學研究混用(請打V)

(表格如不敷使用，請自行增列)

d.其他

H. 課程規劃之改進

(曾獲109年度智慧聯網技術課程推廣計畫補助之課程需填寫，請說明109年度與本計畫課程規劃改進之處)

	109年度智慧聯網技術課程推廣計畫	110年度智慧晶片應用與聯網技術課程推廣計畫
課程名稱		
採用模組	A-3、A-4	A-3、A-6
規劃之改進		

肆、重要工作進度查核點

工作項目	預定完成事項	預定完成時間	查核點概述
		YY/MM	

伍、計畫成果之推廣

- 一、本部得視計畫進展辦理成果發表會，各受補助單位應配合辦理。
- 二、如與產業界合作推廣計畫，請自行說明推廣方式。

陸、計畫預期成果

- 一、申請單位應針對單位特質與重點領域特性自行擬定工作項目、績效指標及預定達成之績效目標。
- 二、申請學校系所(院)應達成基本成果至少須包括：
 1. 開課時間須為110學年度至少開課一次。
 2. 參與總聯盟規劃之相關活動。
 3. 針對課程模組教材做精進。
 4. 學生學習成效評量結果分析
 5. 提出教材內容之檢討與未來方向。
 6. 除前述指標外，應自行增設績效指標，敘明於計畫申請書，並列為審查重點項目。

附錄、各主要參與人員簡歷資料

(至少含計畫主持人、協同主持人及課程主持人簡歷，每人以二頁為限)

(一) 個人資料：

姓名		電話：	
職稱及		傳真：	
計畫擔任工作		e-mail：	

(二) 主要學歷：

畢業學校	國別	科系別或主修學門	學位	起迄年月

(三) 現職及與專長相關之經歷(按時間先後順序由最近經歷開始填起)：

服務學校	服務部門	職稱	起迄年月

(四) 近五年內曾講授過之課程(與本領域相關)。

(五) 近五年內重要相關著作(請擇與本領域相關重要著作列述至多五項)。

(六) 近三年內參與教育部之相關教育改進計畫或實作型相關研究計畫，擔任該計畫之職稱，並說明其主要成果(請擇重要者列述至多五項即可)。

(七) 近三年內參與教育部舉辦之相關競賽及獲獎情形(請擇重要者列述至多五項即可)。

(八) 提供相關教學績效證明。