

# 教育部補助辦理智慧晶片系統與應用課程推廣計畫

## 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前瞻產業所需之教學資源及能量，且呼應業界對高階晶片系統與電路人才之需求，透過開授智慧晶片系統與應用課程，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

114年8月1日起至115年7月31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-5	晶片及硬體之供應鏈層次的進階資安防護設計課程(前瞻)	12小時	智慧晶片系統整合推動聯盟
B-5	能源擷取電路設計(前瞻)	9小時	智慧健康晶片系統與應用聯盟
B-7	健康促進應用開發專題(基礎)	12小時	
C-5	基於 FPGA 硬體加速之臉部辨識(前瞻)	12小時	智慧終端裝置晶片系統與應用聯盟
C-10	加速 TinyML 模型於微控制器之方法設計與實作(前瞻)	9小時	
D-8	直流馬達節能電路實務設計(基礎)	12小時	智慧環境晶片系統與應用聯盟
D-9	併網型儲能系統之綠能晶片應用(前瞻)	9小時	
D-10	LED 節能照明驅動系統(基礎)	12小時	
D-11	整流器之功率因數校正電路(前瞻)	12小時	

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-12	低功耗及節能電路設計技術(前瞻)	12小時	
F-1	RISC-V 處理器物聯網應用設計模組(基礎)	12小時	Risc V 模組教材發展計畫
F-2	嵌入式 RISC-V Linux 作業系統(前瞻)	12小時	
F-3	多核心 RISC-V 快取一致性概論與實務(前瞻)	12小時	
F-4	RISC-V Pipeline CPU(前瞻)	16小時	

## 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與應用相關課程**。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114學年度至少開課1次並於115年7月底前完成開課，及使用重點模組教材所提供之單元時數達**6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。

## 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) 已獲本部補助之智慧晶片系統與應用人才培育計畫團隊教師得申請本計畫補助，但不得申請參與開發之模組。
- (三) 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)，填寫線上申請表單(<https://forms.gle/d1Mfi8KmCynceX4g7>)並上傳用印後計畫書電子檔，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://moeisoc.web2.ncku.edu.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：

模組採用規劃	補助額度限制(新臺幣)
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

(二) 本次申請之課程曾獲本部補助111、112、113年度智慧晶片系統與應用課程推廣計畫，補助額度上限分別如下：

模組採用規劃	補助額度限制(新臺幣)
採用1個曾規劃使用的重點模組	以30萬為限
採用2個曾規劃使用的重點模組	以60萬為限
採用1個未規劃使用的重點模組及1個曾規劃使用的重點模組	以70萬為限

(三) 本計畫由本部部分補助，學校自籌經費比例不得少於本部補助經費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。

(四) 本部補助相關經費編列及支用原則如下：

### 1. 人事費

(1) 每案得聘教學助理(TA)，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)會管理要點」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。
- (五) 經費撥付：於核定日起1個月內檢具修正經費表送本部辦理撥付核定補助額度之全數。
- (六) 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。
- (七) 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。
- (八) 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。
- (九) 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。

## 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「智慧晶片系統與應用課程推廣計畫」推廣課程基本資料

**【附件2】** 教育部「智慧晶片系統與應用課程推廣計畫」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課程成為一門課程。

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-5	晶片及硬體之供應鏈層次的進階資安防護設計課程(前瞻)	12小時	智慧晶片系統整合推動聯盟
B-5	能源擷取電路設計(前瞻)	9小時	智慧健康晶片系統與應用聯盟
B-7	健康促進應用開發專題(基礎)	12小時	
C-5	基於 FPGA 硬體加速之臉部辨識(前瞻)	12小時	智慧終端裝置晶片系統與應用聯盟
C-10	加速 TinyML 模型於微控制器之方法設計與實作(前瞻)	9小時	
D-8	直流馬達節能電路實務設計(基礎)	12小時	智慧環境晶片系統與應用聯盟
D-9	併網型儲能系統之綠能晶片應用(前瞻)	9小時	
D-10	LED 節能照明驅動系統(基礎)	12小時	
D-11	整流器之功率因數校正電路(前瞻)	12小時	
D-12	低功耗及節能電路設計技術(前瞻)	12小時	
F-1	RISC-V 處理器物聯網應用設計模組(基礎)	12小時	Risc V 模組教材發展計畫
F-2	嵌入式 RISC-V Linux 作業系統(前瞻)	12小時	
F-3	多核心 RISC-V 快取一致性概論與實務(前瞻)	12小時	
F-4	RISC-V Pipeline CPU(前瞻)	16小時	

課程詳細相關資訊放置於智慧晶片系統與應用人才培育計畫網站：

<https://moeisoc.web2.ncku.edu.tw>



## 教材模組名稱：A-5晶片及硬體之供應鏈層次的進階資安防護設計課程

[智慧晶片系統整合推動聯盟]

ATP 課程資料庫 模組名稱	晶片及硬體之供應鏈層次的資安防護設計
教材模組 教學目標	<p>隨著製程的不斷進步，半導體產業鏈的分工越來越精細，電子產品中的晶片從設計、驗證、製造、封裝、測試到組裝為產品，每一步很可能都由產業鏈上不同公司負責。這樣的精細分工，雖然能提升電子產品設計/製造的效率，卻也同時升高了電子產品製造供應鏈中的安全性威脅。</p> <p>本模組將針對潛藏在全球化電子產品供應鏈中可能的安全性威脅進行說明，並提出對應的偵測、防護措施，讓學生能深入了解常見的硬體安全威脅，以及晶片供應鏈安全防護設計的方式。本課程將涵蓋理論與實務，除了包括高安全性、高可信度硬體的設計及設計自動化技術，並將透過一系列的實驗，讓修課學生透過 FPGA 實現常見的硬體安全威脅及防護機制，並從中學習到相關的電腦輔助設計工具之操作。</p>
教材模組時數	12 小時
教材模組 課程大綱	<p>單元一：Reliable IC Design and Fabrication with Global Electronics Supply Chain (3小時)</p> <p>單元二：IC Attacks (3小時)</p> <p>單元三：IC Protection in various ways (3小時)</p> <p>單元四：PUF and TRNG(3小時)</p>
可分享教材模組內 容說明	<p>單元一：此單元以晶片及硬體之供應鏈層次的資安議題簡介為主，內容將涵蓋電子產品的設計與製造過程，全球化的電子產品供應鏈現狀說明，以及供應鏈間所面臨於安全性與可信度之威脅及影響，以提供於晶片及硬體之供應鏈層次資安議題的基本認知。</p> <p>單元二：此單元介紹詳細的 IC/IP 攻擊手法，內容將包含在晶片及硬體之供應鏈不同階段中的攻擊模型、攻擊方法、攻擊目標，以及攻擊所造成的影響等方面進行詳細解說。具體而言，我們將詳談 IC 偽造、IC 詐騙、旁通道攻擊、逆向工程、過量生產、硬體木馬等主題。</p> <p>單元三：此單元針對單元二所提到的 IC/IP 攻擊手法，探討過去研究中所提出的偵測及防禦方法，內容將包含被動式防禦設計及主動式防禦行為，包含浮水印、指紋、戳記、物理反複製技術、邏輯上鎖等主題。</p> <p>單元四：在此模組中，我們將介紹 PUF and TRNG 之功能、設計方式、可能存在的資安威脅，以及提出防禦的方法。</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>1.設備費(單價超過 1 萬元) AMD Zynq 7000 SoC ZC702 Evaluation Kit</p> <p>2.業務費(單價未達 1 萬元，如實驗耗材等) EGO_XA7 口袋式 FPGA 數位類比混合實驗平台</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. 課程投影片、實驗教材</p> <p>2. 辦理種子教師培訓營：1場次，時數：4小時</p> <p>3. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網：<a href="https://reurl.cc/Qjxz19">https://reurl.cc/Qjxz19</a></p> <p>4. ATP 課程資料庫官網：<a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a></p>
聯絡窗口	<p>負責教師：國立中央大學 電機工程學系 陳聿廣 助理教授</p> <p>專責助理：國立中央大學 電機工程學系 李孟臻 助理</p> <p>聯絡電話：03-4227151#34578、聯絡信箱：<a href="mailto:yvettelee@ncu.edu.tw">yvettelee@ncu.edu.tw</a></p>



## 教材模組名稱：B-5能源擷取電路設計

【智慧健康晶片系統與應用聯盟】

ATP 課程資料庫 模組名稱	能源擷取電路設計
教材模組 教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>課程模組整體教學目標：本課程介紹系統晶片中的能源擷取電路設計，讓同學了解關鍵子電路技術，並進行晶片設計實作練習。課程將以 Spice 模擬電路特性，以強化修課同學的實作能力。</li> <li>模組教材內容：本課程模組講義內容以介紹電路操作原理電路及關鍵子電路為主，配合 PBL 學習案例規劃及實驗實作教材，引導學生針對特定應用情境設計能源擷取電路。PBL 探討主題為最大功率追蹤電路，輔以電路模擬實驗教材完成電路設計。</li> </ol>
教材模組時數	9小時(上課6小時+實作3小時)
教材模組 課程大綱	單元1：能源傳感器與最大功率追蹤電路(1-2小時) 單元2：低功耗電源管理單元設計(3小時) 單元3：啟動電路設計(1-2小時) 單元4：最大功率追蹤電路模擬(PBL+模擬)(3小時)
可分享教材模組 內容說明	教學投影片：140張，PBL 投影片：30張 <ol style="list-style-type: none"> <li>介紹能源傳感器等效模型與最大功率追蹤電路。</li> <li>介紹低功耗電源管理單元關鍵子電路設計。</li> <li>介紹啟動電路原理與系統架構。</li> <li>利用 Spice 模擬最大功率追蹤電路與基本的電源管理單元，讓學生理解兩者的關係。</li> </ol>
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)	以一組 3 人至 5 人做評估： <ol style="list-style-type: none"> <li>設備費(單價超過 1 萬元)：低階工作站：40,000 元，1 台，共 40,000 元。</li> <li>業務費(單價未達 1 萬元)：教師需向 TSRI 申請製程資料及相關軟體。</li> </ol>
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"> <li>可提供之教材：課程投影片、PBL 與實驗教材</li> <li>辦理種子教師培訓營：1場次，時數：3小時</li> <li>智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網：<a href="https://reurl.cc/Qjxz19">https://reurl.cc/Qjxz19</a></li> <li>ATP 課程資料庫官網：<a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a></li> </ol>
聯絡窗口	負責教師：國立陽明交通大學電子研究所 陳柏宏教授 專責助理：陳相豆助理 聯絡電話：03-5712121#54203 聯絡信箱： <a href="mailto:hakko@nycu.edu.tw">hakko@nycu.edu.tw</a>

## 教材模組名稱：B-7健康促進應用開發專題

[智慧健康晶片系統與應用聯盟]

ATP 課程資料庫 模組名稱	健康促進應用開發專題_PBL 完整範例
教材模組 教學目標	本模組將引導學生從族群之所面臨到個身體狀況問題，以健康促進為主軸切入。促使進行相關之應用發想，並進而引入感測器、3D 建模、影像辨識、EDGE AI 應用...等概念。促使同學可以從中整合開發其專題作品。
教材模組時數	12小時(可以依據需求單獨使用各單元教材)
教材模組 課程大綱	單元1：探索與發現問題(1小時) 單元2：Edge AI (Jetson nano)平台(2小時) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 包含 Jetson Nano 配件介紹及</li> <li>■ 環境安裝(燒入映像檔、環境安裝、無線網路設定)</li> </ul> 單元3：3D 建模、切片軟體與3D 列印機操作教學(3-4小時) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3D 建模教學(帳號建立、軟體下載、專案建立與新建檔案、常用功能介紹、建立模型、組合模型)</li> <li>■ 切片軟體介紹、3D 列印機機台介紹、設定噴頭及底板溫度</li> </ul> 單元4：TensorRT、Teachable Machine (3小時) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NVIDIA TensorRT 深度學習環境安裝、安裝深度學習套件、範例應用</li> <li>■ Teachable Machine-Python 環境安裝、模型建構</li> <li>■ 使用執行檔進行測試及操作</li> </ul> 單元5：健康促進應用開發專題-PBL 範例-肱二頭肌手臂屈舉(3小時) <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 將技術實作範例放入 Edge AI (Jetson nano)平台。</li> <li>➢ 將影像辨識放入到 Edge AI 平台，並加入六軸(加速度與陀螺儀)感測器做成穿戴式裝置</li> </ul>
可分享教材模組內 容說明	探索與發現問題(約20多頁)、Edge AI (Jetson nano) 平台與環境建立(約50多頁)、3D 建模(約340多頁)、切片軟體與3D 列印機操作教學(約20多頁)、TensorRT (約40多頁)、Teachable Machine(約20多頁)、健康促進應用開發專題-PBL 範例-肱二頭肌手臂屈舉(約70多頁，並含範例程式(穿戴裝置上之程式、Jetson nano 上之程式)、影像辨識訓練 model 檔案、穿戴外盒-3D 列印檔案、Jetson nano 平台上的系統環境含開發環境整體映像檔))
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)	1. 設備費(單價超過 1 萬元)：Jetson nano 運算平台，約 1-2 萬。 2. 實驗材料費(單價未達 1 萬元)：材料每份約 20,000 元以內。 (ESP8266 開發板、六軸感測器(MPU-6050)、鋰電池 3.7V 800mAh、燒錄線、3D 列印材料等)
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. 課程投影片、實驗教材 2. 辦理種子教師培訓營：1場次，時數：3小時 3. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網： <a href="https://reurl.cc/Qjxz19">https://reurl.cc/Qjxz19</a> 4. ATP 課程資料庫官網： <a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a>
聯絡窗口	負責教師：國立雲林科技大學電子工程系薛雅馨教授 專責助理：黃祥龍助理 聯絡電話：05-5342601#4346 聯絡信箱： <a href="mailto:hsuehyh@yuntech.edu.tw">hsuehyh@yuntech.edu.tw</a>

## 教材模組名稱：C-5基於 FPGA 硬體加速之臉部辨識

[智慧終端裝置晶片系統與應用聯盟]

ATP 課程資料庫 模組名稱	基於 FPGA 硬體加速之臉部辨識
教材模組 教學目標	本模組介紹模型加速之基本觀念，利用量化(Quantization)技術將整體模型縮小。FPGA 採用 PYNQ-Z2開發板，該模組將臉部辨識模型實做在 FPGA 板上，透過攝影機輸入圖片至 FPGA，該圖片經過設計之 AI 加速器，回傳模型輸出值，以此來達成即時臉部辨識之應用。透過該模組，學生可以習得軟硬體整合之技術，以及將深度學習模型實做在硬體之經驗。
教材模組時數	12 小時
教材模組 課程大綱	單元1：Face Detection (3小時) 單元2：Model Compression (3小時) 單元3：Hardware Acceleration (3小時) 單元4：Face Detection based on FPGA (3小時)
可分享教材模組內 容說明	單元1：介紹臉部辨識傳統技術以及深度學習模型。 單元2：介紹模型壓縮技術，如量化(Quantization)、稀疏(Sparsity)。 單元3：介紹硬體加速技術，如 Output Stationary、Systolic Array。 單元4：實作臉部辨識加速模型，並將其實作在 FPGA 上。
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)	以一組三人評估： 設備費： 1. 桌上型電腦：30,000元 / 1台。 實驗材料費： 1. PYNQ-Z2 FPGA 開發板：4,500元 / 1台。 2. 羅技 C310 HD 網路攝影機：1,000元 / 1台。 3. USB、HDMI、RJ45網路線等所需線材：1,000元 / 1組。
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. 課程投影片、實驗教材 2. 辦理種子教師培訓營：1場次，時數：3小時
聯絡窗口	負責教師：國立臺灣科技大學電子工程系阮聖彰教授 專責助理：林翰祥、劉浩伍 聯絡電話：(02)2733-3141#6840 聯絡信箱：partyrockggg@gmail.com、a0921776137@gmail.com

## 教材模組名稱：C-10加速 TinyML 模型於微控制器之方法設計與實作

[智慧終端裝置晶片系統與應用聯盟]

ATP 課程資料庫 模組名稱	邊緣 AI 加速器架構於微型深度學習網路模型
教材模組 教學目標	1.介紹 microNPU 以及部署 TinyML 模型所需要的 TensorFlow Lite for Microcontroller 軟體 2.介紹部署 TinyML 模型在 ARM Fixed Virtual Platform (FVP) Simulation 平台 3.實作部署 yolo-v8 pose estimation model 在 ARM M55 + U55 microNPU
教材模組時數	9 小時
教材模組 課程大綱	單元1: 優化 TinyML 模型大小技術(Model Compression) (1小時) 單元2: 微控制器與 microNPU 架構介紹 (1小時) 單元3: TinyML 編譯器和記憶體管理介紹 (1小時) 單元4: (實驗一)部署與分析 TinyML 模型於 ARM FVP 之方法實作 (3小時) 單元5: (實驗二)部署 yolo-v8 pose estimation model 到 Himax WE2 ARM M55+U55開發板上之方法設計與實作 (3小時)
可分享教材模組內 容說明	1. 課程投影片 <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 課程一: 微控制器與 NPU 架構</li> <li>b. 課程二: 優化 TinyML 模型技術</li> <li>c. 課程三: TinyML 編譯器</li> <li>d. 課程四: TinyML 編譯器記憶體管理</li> </ul> 2. 實驗投影片 <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 實驗一: 安裝 ARM VFP 以及部署 TinyML 模型到 ARM FVP</li> <li>b. 實驗二: 部署 yolo-v8模型到 Himax WE2開發板</li> </ul> 3. 實驗所需的程式碼 <a href="https://himaxwiseeyepius.github.io/">https://himaxwiseeyepius.github.io/</a>
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)	課程投影片、實驗教材 實驗材料費 Himax WiseEye 2 AI Processor (WE2) 微控制器: (450 元/台) <ul style="list-style-type: none"> <li>a. High performance 400MHz Cortex-M55, microNPU 400MHz Ethos-U55USB 轉 type-c 線材 (200 元)</li> </ul>
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. 可提供之教材: 課程投影片、實驗投影片教材 2. 辦理種子教師培訓營: 1 場次, 時數: 4 小時 3. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網: <a href="https://reurl.cc/Qjxz19">https://reurl.cc/Qjxz19</a> 4. ATP 課程資料庫官網: <a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a>
聯絡窗口	負責教師: 國立陽明交通大學 資訊工程系葉宗泰助理教授 專責助理: 劉惠云 聯絡電話: 03-5712121 #54723 聯絡信箱: <a href="mailto:ttyeh@cs.nycu.edu.tw">ttyeh@cs.nycu.edu.tw</a>



## 教材模組名稱：D-8 直流馬達節能電路實務設計

[智慧環境晶片系統與應用聯盟]

ATP 課程資料庫 模組名稱	直流馬達節能電路實務設計
教材模組 教學目標	應用嵌入式微控制系統開發板或 FPGA 開發板實際連接各種感測模組與直流馬達驅動模組，撰寫韌體程式或硬體描述語言程式驅動硬體，將感測資料與驅動電路狀態上傳雲端空間，在具備感測器與直流馬達的實務基礎後，依狀況想定完成 PBL 實務專題。
教材模組時數	12 小時
教材模組 課程大綱	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 感測模組操作實驗</li> <li>2. 直流馬達驅動實驗</li> <li>3. 產線環境的感控專題</li> <li>4. 驅動裝置與產線的溫控專題</li> </ol>
可分享教材模組內 容說明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課程投影片 感測原理簡介、感測器簡介、直流馬達的基本原理簡介、直流馬達的驅動、轉速控制、狀態感測、能耗感測與節能控制、嵌入式系統與 FPGA 開發板的整合規劃、雲端伺服器與物聯網規劃。</li> <li>2. 實驗教材 實驗項目 1: 感測模組操作實驗 完成空氣品質感測、灰塵感測、二氧化碳感測、溫溼度感測、溫度感測，感測模組的電源管理，數據上傳雲端空間。 實驗項目 2: 直流馬達驅動實驗 使用嵌入式微控制系統或 FPGA 開發板進行直流馬達的驅動，感測馬達的狀態與能耗，數據上傳雲端空間，雙向雲端控制。</li> <li>3. PBL 專題規劃 產線環境的感控節點設計、驅動裝置與產線的溫控節點設計。</li> </ol>
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"> <li>1. 設備費：(單價超過1萬元之設備) 雲端伺服器 80,000 x 1 = 80,000元。 筆記型電腦 (搭配 USB 虛擬示波器使用) 30,000 x 2 = 60,000元。 USB 虛擬示波器 (ex: Acute TS3124B) 30,000 x 2 = 60,000元。</li> <li>2. 實驗材料費：(單價未過1萬元之實驗材料) (一組2~3位學生估算) Arduino Nano V3 套件 (含無線通訊模組)：900元 x 2 = 1,800元， MTK LinkIt 7697D 開發板與擴充板：1,000元 x 1 = 1,000元， Raspberry Pi 5 8GB 微型電腦套件：5,000元 x 1 = 5,000元， Altera DE0-Nano FPGA 開發套件：3,200元 x 1 = 3,200元， 感測模組、驅動器與驅動模組：1,000元 x 1 = 1,000元， 電路板、元件與耗材：2,000元 x 1 = 2,000元，合計：14,000元/組。</li> </ol>
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"> <li>1. 可提供之教材：課程投影片、實驗投影片</li> <li>2. 辦理種子教師培訓營：2 場次，時數：3 小時/場次。</li> <li>3. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網：<a href="https://reurl.cc/Qjxz19">https://reurl.cc/Qjxz19</a></li> <li>4. ATP 課程資料庫官網：<a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a></li> </ol>
聯絡窗口	負責教師：中華大學電機工程學系許騰仁助理教授 (電子系合聘) (03)518-6898 / trhsu@chu.edu.tw 專責助理：黃啟豪 joeings@gmail.com 聯絡電話：(03)518-6890 / mee@chu.edu.tw (系辦公室)

## 教材模組名稱：D-9 併網型儲能系統之綠能晶片應用

ATP 課程資料庫 模組名稱	應用於儲能系統之電池管理系統
教材模組 教學目標	本模組教材主要聚焦在於運用數位晶片來監控儲能系統中的各個電芯，並確保各電芯維持在安全操作範圍內運作。同時，透過被動平衡技術，保持各電芯的電量平衡，以提高電池模組的整體能量利用率，並延長使用壽命。此外，該系統支持使用電池充電器進行充電，以進一步提升儲能系統的靈活性和便利性。最後，透過通訊人機介面，使用者可以監控儲能系統中各項重要的資訊。
教材模組時數	9_小時
教材模組 課程大綱	單元1：電池模組之監測(3小時) ① 電池監測晶片之原理與使用說明 ② 軟體程式說明 單元2：電池模組之平衡(3小時) ① 被動平衡之原理與硬體說明 ② 軟體程式說明 單元3：電池管理系統之實現(3小時) ① 電池管理系統界面之說明 ② 電池參數之實測與分析
可分享教材模組內 容說明	1. 課堂投影片教材 2. 課程教學影片 3. 儲能系統 BMS 硬體電路與控制程式
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)	以一組 2~3 人評估： 一、設備費：(單價超過 1 萬元之設備) 1. 直流電源供應器 12,000 x 1 = 12,000 元 2. 示波器 20000 x 1 = 20,000 元 二、實驗材料費：(單組硬體電路，單價未過 1 萬元之實驗材料) 1. 控制及監測晶片(300 元 x 1 顆 + 400 元 x 1 顆) = 700 元 2. 繼電器陣列(500 元 x 13 顆) = 6500 元 3. 印刷電路板製作(800 元 x 1 片) = 800 元 4. 被動元件與五金耗材約 2,000 元 5. 輔助電源(400 元 x 8 顆) = 3,200 元 6. 電池模組(18650 電池 200 元 x 13 顆) = 2,600 元 7. 功率電阻(100 元 x 1 顆) = 100 元 總共：15,900 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. 課程投影片、實驗教材 2. 辦理種子教師培訓營：1 場次，時數：9 小時 3. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網： <a href="https://reurl.cc/Qjxz19">https://reurl.cc/Qjxz19</a> 4. ATP 課程資料庫官網： <a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a>
聯絡窗口	負責教師：國立臺灣科技大學電機工程系林長華教授 專責助理：白承濤 m11207203@mail.ntust.edu.tw 柯庚佑 m11207204@mail.ntust.edu.tw 聯絡電話：(02) 2730-3289

教材模組名稱：D-10 直流馬達節能電路實務設計

ATP 課程資料庫 模組名稱	LED 節能照明驅動系統
教材模組 教學目標	LED 節能照明驅動系統 教導學生了解 LED 節能電路理及驅動晶片設計, 最後與微控器整合設計智慧照明系統
教材模組時數	12 小時
教材模組 課程大綱	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LED 節能照明系統設計概念: 介紹 LED 製程, 節能照明原理及應用場域(3小時)</li> <li>2. DC LED 驅動方式及 IC 電路設計: 介紹 LED 直流驅動各種架構及電路, 及 LED 調光方法. (3小時)</li> <li>3. AC LED 驅動方式及 IC 電路設計: 介紹交流市電驅動 LED 各種架構及電路, 及其實際應用. (3小時)</li> <li>4. LED 節能調光之控制系統整合設計: 介紹多通道 LED 驅動調光方法, 結合光感測器及微處理器設計高功率 LED 全彩調光智慧照明系統(3小時)</li> </ol>
可分享教材模組內 容說明	<p>首先介紹 LED 照明系統的概念, 接著介紹 LED 直流驅動 IC 的設計及交流驅動 IC 的設計及驅動系統設計, 最後做系統整合以達到節能控制的目的。</p> <p>適合推廣課程: 電資系所之 IC 設計相關課程及電力電子之相關課程, 光電系所之光電照明之相關課程</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)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 設備費(單價超過 1 萬元): 電腦 3 萬, FPGA 開發板 1.5 萬, 模擬軟體 2 萬</li> <li>2. 業務費(單價未達 1 萬元, 如實驗耗材等): 微處理器開發版 2 千, LED 50 元, 感光元件 60 元.</li> </ol>
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"> <li>5. 課程投影片、實驗教材</li> <li>6. 辦理種子教師培訓營: 1 場次, 時數: 3 小時</li> <li>7. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網: <a href="https://reurl.cc/Qjxz19">https://reurl.cc/Qjxz19</a></li> <li>8. ATP 課程資料庫官網: <a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a></li> </ol>
聯絡窗口	<p>負責教師: 國立雲林科技大學電子工程系夏世昌教授</p> <p>專責助理: 楊閔順</p> <p>聯絡電話: 0936-520428</p> <p>聯絡信箱: <a href="mailto:hsia@yuntech.edu.tw">hsia@yuntech.edu.tw</a>, <a href="mailto:M11213005@yuntech.edu.tw">M11213005@yuntech.edu.tw</a></p>



## 教材模組名稱：D-11 整流器之功率因數校正電路

[智慧環境晶片系統與應用聯盟]

ATP 課程資料庫 模組名稱	整流器之功率因數校正電路
教材模組 教學目標	著重於電力電子對於交流電轉換至直流電，相關電路知識以及不同控制器架構。其中，此模組較著重於類比控制器相關知識
教材模組時數	12 小時
教材模組 課程大綱	除第一單元、第二單元為必要內容外，可由其餘三個單元中挑選兩個單元作為上課內容。 單元1：Rectifier & Power Factor Correction Circuits (3小時) 單元2：Control Techniques For PFC Circuits (3小時) 單元3：0.18 $\mu$ m High Voltage Process (3小時) 單元4：Hysteresis Current Mode PFC Circuits (3小時) 單元5：PFC Circuits Measurement (3小時)
可分享教材模組內 容說明	課程投影片、實驗教材: 156頁 單元1：Rectifier & Power Factor Correction Circuits (共33頁) 單元2：Control Techniques For PFC Circuits (共32頁) 單元3：0.18 $\mu$ m High Voltage Process (共31頁) 單元4：Hysteresis Current Mode PFC Circuits (共54頁) 單元5：PFC Circuits Measurement (共6頁)
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)	1. 設備費(單價超過 1 萬元) (1)電源供應器約 45 萬元。 2. 業務費(單價未達 1 萬元，如實驗耗材等) (1)Bridge Rectifiers:GBU10M-BP 單價 32 元 數量 1 個 (2)熱敏電阻器: BN-LG25Y2R5MYB 單價 130 元 數量 1 個 (3)DIP 開關 / SIP 開關: 210-5MS 單價 23 元 數量 1 個 (4)滑動開關:JS102011JCBN 單價 70 元 數量 1 個 (5)DIP 開關 / SIP 開關: CHS-10TA 單價 94 元 數量 1 個 (6)RF 連接器/同軸連接器: RF2-04A-T-00-50-G 單價 87 元 數量 8 個 (7)電阻/可變電阻總共約 1,000 元 (8)電容總共約 500 元 (9)印刷電路板設計與製造約 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. 課程投影片、實驗教材 2. 辦理種子教師培訓營：1場次，時數：4小時 3. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網： <a href="https://reurl.cc/Qjxz19">https://reurl.cc/Qjxz19</a> 4. ATP 課程資料庫官網： <a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a>
聯絡窗口	負責教師：國立成功大學電機工程學系 范銘彥教授 專責助理：李怡儒 11307037@gs.ncku.edu.tw 聯絡電話：62400-2853

## 教材模組名稱：D-12低功耗及節能電路設計技術

[智慧環境晶片系統與應用聯盟]

ATP 課程資料庫 模組名稱	低功耗及節能電路設計
教材模組 教學目標	隨著無線通訊系統、多媒體影音及人工智慧的發展，行動裝置使用者對於影像傳輸效率之需求日漸增加，大量資料傳輸、影像資料處理及資料儲存需求亦日益增高及；提高整體效能及降低能源消耗，將是未來智慧型行動裝置勝出的關鍵。此外，隨著人工智慧的快速發展，為了提供足夠的人工智慧運算算力，不論是雲或端的運算晶片總體能耗，未來將超過目前全球總發電量，開發低功耗及節能運算晶片將是科技永續發展的關鍵所在。
教材模組時數	12 小時
教材模組 課程大綱	Nano-scale CMOS IC/SoC Timing/power/energy analysis Low-power design techniques Energy-Efficient Architecture
可分享教材模組內 容說明	1. 教材投影片 2. 實驗投影片 教材模組包含課程講義及實驗題目講義，實驗包含以下4個項目，採用 ASAP 7nm Open PDK。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sequential Circuits – Pipeline</li> <li>➤ Voltage scaling</li> <li>➤ Clock Gating</li> <li>➤ Minimal Energy-Delay Product</li> </ul>
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)	設備費(單價超過 1 萬元) 工作站(可執行 HSPICE 及 DC Compiler 進行電路模擬)
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. 課程投影片、實驗教材 2. 辦理種子教師培訓營：1 場次，時數：3 小時 3. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網： <a href="https://reurl.cc/Qjxzl9">https://reurl.cc/Qjxzl9</a> 4. ATP 課程資料庫官網： <a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a>
聯絡窗口	負責教師：國立陽明交通大學半導體產業學院黃柏蒼教授 專責助理：鄭玉珮 聯絡電話：Tel: +886-3-5712121 ext. 59438 聯絡信箱： <a href="mailto:bughuang@nycu.edu.tw">bughuang@nycu.edu.tw</a>

## 教材模組名稱：F-1 RISC-V 處理器物聯網應用設計模組

[Risc V 模組教材發展]

ATP 課程資料庫 模組名稱	RISC-V 處理器物聯網應用設計模組
教材模組 教學目標	本的課程模組將規劃以物聯網所需感測技術的實際應用範例為教材去開發，教材內擬以 Andes CT-1 為主要的 RISC-V 平台(其搭載晶心 D25F RISC-V 微處理器)，教材將以介紹 D25F RISC-V 微處理器架構開始，到 MCU 韌體撰寫，周邊 IO 存取，中斷模式，接續物聯網模組使用，最後以一個 PBL 問題導向專案完成專題設計。教材內容可培養學生具備 RISC-V 核心平台環境建立的物聯網開發應用相關知識以及應用的能力，成為業界所需的人才。
教材模組時數	12 小時
教材模組 課程大綱	單元 1：Andes D25F RISC-V 核心與工具(1 小時) 單元 2：Corvette-T1 韌體撰寫(3 小時) 單元 3：IO 存取與 MQTT (3 小時) 單元 4：智聯網專題 (2 小時)
可分享教材模組內 容說明	1. 建置電腦端環境：於電腦端所需的 RISC-V 程式開發環境建置。 2. 基本韌體撰寫：透過練習基礎 MCU 程式學習，Corvette-T1 韌體撰寫。 3. IO 存取：練習撰寫程式，中斷 IO 如 ADC、GPIO、SPI 與 Watch Dog，用於後續部署。 4. MQTT 物聯網：撰寫程式，透過 WiFi 或是 LoRa 物聯網模組上傳 ADC 感測資料至 MQTT 資料庫。 5. 智慧電表實際運行：實現 RISC-V 智聯網數位電表，模組教材以 PBL 問題導向式方式引導學生完專題設計。
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)	業務費(單價未達 1 萬元，如實驗耗材等) 1. CT1 RISC-V 開發板 1 片 4,500 元。 2. 智慧聯網專題所需電子材料 1 人份 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. 課程投影片、實驗教材 2. 辦理種子教師培訓營：1 場次，時數：4 小時 3. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網： <a href="https://reurl.cc/Qjxzl9">https://reurl.cc/Qjxzl9</a> 4. ATP 課程資料庫官網： <a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a>
聯絡窗口	負責教師：國立臺北大學電機工程系 宋啟嘉 教授 專責助理：陳祖祥 聯絡電話：02-86741111-68836 聯絡信箱： <a href="mailto:pgn63117@gmail.com">pgn63117@gmail.com</a>

## 教材模組名稱：F-2嵌入式 RISC-V Linux 作業系統

[Risc V 模組教材發展]

ATP 課程資料庫 模組名稱	嵌入式 RISC-V Linux 作業系統
教材模組 教學目標	在 Linux 主機上面實作一個虛擬 RISC-V Linux 環境，以 Qemu 為建置環境讓學生進行 OS 實作，從無到有完成一個可以開機的虛擬 RISC-V Linux 作業系統。
教材模組時數	12小時
教材模組 課程大綱	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Linux 作業系統安裝(3小時)－安裝 Debian Linux 作業系統</li> <li>2. RISC-V Cross compiler chain 安裝(3小時)－安裝編譯工具鏈、Qemu 虛擬機</li> <li>3. 虛擬 RISC-V Linux 作業系統建置(3小時) - 自行建置 RootFS、開機映像檔</li> <li>4. 虛擬 RISC-V 機器開機與測試(3小時)－在虛擬機上啟動 RISC-V 環境</li> </ol>
可分享教材模組內 容說明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 上課教材(講義)</li> <li>2. 教學影片</li> </ol>
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"> <li>1. 設備費 (自有 PC 安裝 Linux 作業系統即可)</li> <li>2. 業務費- 助教費用(基本鐘點+補充勞健保費用)，其餘均是使用現有 PC，無需業務費。</li> </ol>
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"> <li>1. 課程講義、教學影片</li> <li>2. 辦理種子教師培訓營：1 場次，時數：12 小時</li> <li>3. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網：<a href="https://reurl.cc/Qjxz19">https://reurl.cc/Qjxz19</a></li> <li>4. ATP 課程資料庫官網：<a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a></li> </ol>
聯絡窗口	負責教師：南台科技大學電子工程系李博明教授 專責助理：孫萱旻 聯絡電話：(06)2533131 * 3101 (助理)/ 3148(教師) 聯絡信箱： <a href="mailto:pmlee@stust.edu.tw">pmlee@stust.edu.tw</a>

## 教材模組名稱：F-3多核心 RISC-V 快取一致性概論與實務

[Risc V 模組教材發展]

ATP 課程資料庫 模組名稱	多核心 RISC-V 快取一致性概論與實務
教材模組 教學目標	本模組以多核心 RISC-V 架構為基礎，介紹多核心架構挑戰、快取一致性協議及其實作方法，課程設計為 12 小時（約 4 週），便於整合至相關課程。透過 Gem5 模擬器，學生將評估匯流排監聽與目錄型一致性協議的設計與效能取捨，並透過理論與實作深入理解多核心快取一致性的重要性與運作原理。
教材模組時數	12 小時
教材模組 課程大綱	單元一：RISC-V 多核心系統架構(課堂講授2小時；實作1小時) 單元二：統一記憶體存取架構的快取一致性(課堂講授3小時；實作1小時) 單元三：非統一記憶體存取架構的快取一致性(課堂講授2小時；實作2小時)
可分享教材模組內 容說明	單元一：本課程將簡要介紹當代多核心處理器的設計與挑戰，涵蓋多核心互聯(Tilelink)以及記憶體系統。 單元二：本課程將深入探討快取一致性的問題，詳細介紹常見的快取一致性協議，說明如何利用監聽匯流排技術來實現這些協議，並分析在現實世界的記憶體層級系統中實現該技術的成本與挑戰。 單元三：本單元將深入介紹基於目錄管理的可擴展快取一致性，內容涵蓋其基本原理、實現成本與優化技術，以及對軟體效能的影響。實作課程將引導學生使用模擬器，探索相關機制並分析快取一致性對效能的取捨。
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)	3. 設備費(單價超過1萬元) a. Linux-based 電腦：50,000元/套 x 1套 4. 業務費(單價未達1萬元，如實驗耗材等) a. 講義教材影印費：10,000 元/批
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)	5. 課程投影片、實驗教材 6. 辦理種子教師培訓營：1場次，時數：3 小時 7. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網： <a href="https://reurl.cc/Qjxzl9">https://reurl.cc/Qjxzl9</a> 8. ATP 課程資料庫官網： <a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a>
聯絡窗口	負責教師：國立陽明交通大學電子研究所 陳坤志副教授 專責助理：蔡苡瑄 聯絡電話：03-5712121 ext.31590 聯絡信箱： <a href="mailto:yhtsai@nycu.edu.tw">yhtsai@nycu.edu.tw</a>



## 教材模組名稱：F-4邊緣 AI 加速器架構於微型深度學習網路模型

[Risc V 模組教材發展]

ATP 課程資料庫 模組名稱	邊緣 AI 加速器架構於微型深度學習網路模型
教材模組 教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介紹 RISC-V Single Cycle 處理器架構</li> <li>2. 介紹 RISC-V 指令集(R/I/J Format)及 datapath 架構</li> <li>3. 實作部署 RISC-V Single Cycle CPU RTL 到 FPGA</li> </ol>
教材模組時數	16 小時
教材模組 課程大綱	單元1: 介紹 RISC-V Single Cycle CPU Datapath (R/I Type 指令集) (3小時) 單元2: 介紹 RISC-V Single Cycle CPU Datapath (Load/Store/Branch 指令集) (3小時) 單元3: 基本邏輯電路元件實作與 RTL 開發環境設定 (3小時) 單元4: 實作 RISC-V Single Cycle CPU Datapath RTL (2小時) 單元5: 部署 RISC-V Single Cycle CPU RTL 到 FPGA (1小時)
可分享教材模組內 容說明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課程投影片 課程一: RISC-V Single Cycle CPU Datapatch (R/I Type 指令集) 課程二: RISC-V Single Cycle CPU Datapath (Load/Store/Branch 指令集) 課程三: 基本邏輯電路元件</li> <li>2. 實驗投影片 實驗一: 部署 RISC-V Single Cycle CPU RTL 到 FPGA</li> <li>3. 實驗所需程式碼 <a href="https://github.com/nycu-caslab/CO2024_source.git">https://github.com/nycu-caslab/CO2024_source.git</a></li> </ol>
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)	實驗材料費： Mimas A7 FPGA: (6900 元/台) USB 轉 type-c 線材 (200 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"> <li>1. 課程投影片、實驗教材</li> <li>2. 辦理種子教師培訓營：1場次，時數： 4 小時</li> <li>3. 智慧晶片系統與應用人才培育計畫官網：<a href="https://reurl.cc/Qjxz19">https://reurl.cc/Qjxz19</a></li> <li>4. ATP 課程資料庫官網：<a href="http://atp.ee.ncku.edu.tw/">http://atp.ee.ncku.edu.tw/</a></li> </ol>
聯絡窗口	負責教師：國立陽明交通大學 資訊工程系葉宗泰助理教授 專責助理：劉惠云 聯絡電話：03-5712121 #54723 聯絡信箱： <a href="mailto:ttyeh@cs.nycu.edu.tw">ttyeh@cs.nycu.edu.tw</a>

## 教育部補助辦理「114學年度智慧晶片系統與 應用課程推廣計畫」申請書

請加蓋學校校印

計畫期程：114年8月1日至115年7月31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 114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、課程規劃.....	2
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
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
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.....	24
G.參與教師服務之學校系所可搭配的教學資源現況.....	25
肆、重要工作進度查核點.....	26
伍、計畫成果之推廣.....	26
陸、計畫預期成果.....	26
附錄、各主要參與人員簡歷資料.....	27

## 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、智慧晶片系統與應用課程推廣計畫(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		114年8月1日至115年7月31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		114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)	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		114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)	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		114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)	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)智慧晶片相關課程地圖

二、課程開課狀況說明

附上111、112學年度及113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畫
- (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	114/9/8	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:_____

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	114年8月1日至115年7月31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"> <li>本課程得編列教學助理(TA)2名之人事費用。</li> <li>1. 聘任教學助理(TA)___人，本計畫人員共___人。</li> <li>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。</li> <li>3. 補(捐)助款不得編列加班費及應休未休特別工資。</li> <li>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。</li> <li>5. 人事費項目自籌款小計：_____元。</li> </ul>

經費項目	金額	說明
業務費		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		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    %。

※本計畫由本部部分補助，學校自籌經費比例不得少於本部補助經費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。

※依公職人員利益衝突迴避法第14條第2項前段規定，公職人員或其關係人申請補助或交易行為前，應主動據實表明身分關係。又依同法第18條第3項規定，違者處新臺幣5萬元以上50萬元以下罰鍰，並得按次處罰。

※申請補助者如符須表明身分者，請至本部政風處網站(<https://pse.is/EYW3R>)下載「公職人員及關係人身分關係揭露表」填列，相關規定如有疑義，請洽本部各計畫主政單位或政風處。

※依政府採購法第15條第2項及第3項規定，機關人員對於與採購有關之事項，涉及本人、配偶、二親等以內親屬，或共同生活家屬之利益時，應行迴避。機關首長發現前項人員有應行迴避之情事而未依規定迴避者，應令其迴避，並另行指定人員辦理。



## ④ 經費規劃明細表(含自籌款)

單位：新臺幣元

經費項目	金額	人事費項目明細
人事費		
教學助理(TA)		50,000元 x 月 x 人= 元 補充保費(雇主負擔): 5,000元 x 2.11%=106元, 106元 x 月 x 人= 元
小計		
業務費	金額	業務費項目明細
印刷費		核實報支, 超過60,000元(含)者, 請詳列計算式。 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
資料蒐集費		核實報支, 以30,000元為限 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, 核實報支 實驗材料費(單價未達1萬元或使用年限未達2年) 「**教材發展課程」: 計算式
講座鐘點費		• 依「講座鐘點費支給表」辦理。 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。 元 x 人節= 元 補充保費(雇主負擔): 元 x 2.11%= 元, 元 x 人節= 元
差旅費(含校外活動租車費)		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。 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算式。 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
工讀費		自114年1月1日起, 月薪制勞工每月基本工資為新臺幣28,590元起; 時薪制勞工每小時190元起。 元 x 人日= 元 補充保費(雇主負擔): 元 x 2.11%= 元, 元 x 人日= 元 元 x 人時= 元 補充保費(雇主負擔): 元 x 2.11%= 元, 元 x 人時= 元

膳費		依本部及所屬機關(構)辦理各類會議講習訓練與研討(習)會管理要點核實報支 - 午、晚餐每餐單價須於120元範圍內供應。 - 工作坊、研討、研習等課程配套活動：辦理半日者，上限160元/人日；辦理期程第一天（包括一日活動）不提供早餐，其一日膳費以280元為基準編列。 元 x 人次＝ 元				
雜支		單價未達1萬元或使用年限未達2年。 凡前項費用未列之辦公事務費用屬之。如文具用品、紙張、資訊耗材、資料夾、郵資等屬之。				
(以上請依實際編列需求增刪)						
小計						
設備項目明細						
設備費及投資	設備項目名稱	使用年限	使用課程	單價	數量	總價
	小計					
	1.以採購本計畫相關教學設備為主，不得使用本部補助款採購一般、事務性及個人教學設備(如單槍投影機、實驗桌椅、印表機及個人電腦等)。 2.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。					

\*請依實際經費需求編列經費項目及金額

## 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	114年					115年						
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
參加聯盟辦理之種子教師培訓	■	■										
(期中考核)				■	■				■	■		
(期末考核)											■	
成果分享交流會												■

(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	同時容納 學生上課 數	實驗室用途別	
				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

**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	113/9/8	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:_____

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	114年8月1日至115年7月31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"> <li>本課程得編列教學助理(TA)2名之人事費用。</li> <li>1. 聘任教學助理(TA)___人，本計畫人員共___人。</li> <li>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。</li> <li>3. 補(捐)助款不得編列加班費及應休未休特別工資。</li> <li>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。</li> <li>5. 人事費項目自籌款小計：_____元。</li> </ul>
業務費		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 訂有固定標準給付對象之費用，包含：工讀費。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>(以上請依實際編列需求增刪)</li> <li>5. 業務費項目自籌款小計：_____元。</li> </ul>
設備費		<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>1. 設備項目名稱：_____、_____。</li> <li>2. 設備及投資項目自籌款小計：_____元。</li> </ul>
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____%。

※本計畫由本部部分補助，學校自籌經費比例不得少於本部補助經費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。

※依公職人員利益衝突迴避法第14條第2項前段規定，公職人員或其關係人申請補助或交易行為前，應主動據實表明身分關係。又依同法第18條第3項規定，違者處新臺幣5萬元以上50萬元以下罰鍰，並得按次處罰。

※申請補助者如符須表明身分者，請至本部政風處網站(<https://pse.is/EYW3R>)下載「公職人員及關係人身分關係揭露表」填列，相關規定如有疑義，請洽本部各計畫主政單位或政風處。

※依政府採購法第15條第2項及第3項規定，機關人員對於與採購有關之事項，涉及本人、配偶、二親等以內親屬，或共同生活家屬之利益時，應行迴避。機關首長發現前項人員有應行迴避之情事而未依規定迴避者，應令其迴避，並另行指定人員辦理。

## 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

經費項目	金額	人事費項目明細
人事費		
教學助理(TA)		50,000元 x 月 x 人= 元 補充保費(雇主負擔): 5,000元 x 2.11%=106元, 106元 x 月 x 人= 元
小計		
業務費	金額	業務費項目明細
印刷費		核實報支, 超過60,000元(含)者, 請詳列計算式。 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
資料蒐集費		核實報支, 以30,000元為限 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, 核實報支 實驗材料費(單價未達1萬元或使用年限未達2年) 「**教材發展課程」: 計算式
講座鐘點費		• 依「講座鐘點費支給表」辦理。 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。 元 x 人節= 元 補充保費(雇主負擔): 元 x 2.11%= 元, 元 x 人節= 元
差旅費(含校外活動租車費)		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。 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算式。 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

工讀費		自114年1月1日起，月薪制勞工每月基本工資為新臺幣28,590元起；時薪制勞工每小時190元起。  元 x 人日= 元 補充保費（雇主負擔）： 元 x 2.11%= 元， 元 x 人日= 元 元 x 人時= 元 補充保費（雇主負擔）： 元 x 2.11%= 元， 元 x 人時= 元				
膳費		依本部及所屬機關(構)辦理各類會議講習訓練與研討(習)會管理要點核實報支 - 午、晚餐每餐單價須於120元範圍內供應。 - 工作坊、研討、研習等課程配套活動：辦理半日者，上限160元/人日；辦理期程第一天（包括一日活動）不提供早餐，其一日膳費以280元為基準編列。 元 x 人次= 元				
雜支		單價未達1萬元或使用年限未達2年。 凡前項費用未列之辦公事務費用屬之。如文具用品、紙張、資訊耗材、資料夾、郵資等屬之。				
(以上請依實際編列需求增刪)						
小計						
設備項目明細						
設備費及投資	設備項目名稱	使用年限	使用課程	單價	數量	總價
	小計					
	1.以採購本計畫相關教學設備為主，不得使用本部補助款採購一般、事務性及個人教學設備(如單槍投影機、實驗桌椅、印表機及個人電腦等)。 2.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。					

## 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		

項目		數量	預期亮點說明
	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	114年					115年						
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
參加聯盟辦理之種子教師培訓	■	■										
(期中考核)				■	■				■	■		
(期末考核)											■	
成果分享交流會												■

(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		

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		

(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	同時容納 學生上課 數	實驗室用途別	
				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



**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	113/9/8	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:_____

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	114年8月1日至115年7月31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"> <li>本課程得編列教學助理(TA)2名之人事費用。</li> <li>1. 聘任教學助理(TA)___人，本計畫人員共___人。</li> <li>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。</li> <li>3. 補(捐)助款不得編列加班費及應休未休特別工資。</li> <li>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。</li> <li>5. 人事費項目自籌款小計：_____元。</li> </ul>
業務費		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 訂有固定標準給付對象之費用，包含：工讀費。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>(以上請依實際編列需求增刪)</li> <li>5. 業務費項目自籌款小計：_____元。</li> </ul>
設備費		<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>1. 設備項目名稱：_____、_____。</li> <li>2. 設備及投資項目自籌款小計：_____元。</li> </ul>
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____%。

※本計畫由本部部分補助，學校自籌經費比例不得少於本部補助經費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。

※依公職人員利益衝突迴避法第14條第2項前段規定，公職人員或其關係人申請補助或交易行為前，應主動據實表明身分關係。又依同法第18條第3項規定，違者處新臺幣5萬元以上50萬元以下罰鍰，並得按次處罰。

※申請補助者如符須表明身分者，請至本部政風處網站(<https://pse.is/EYW3R>)下載「公職人員及關係人身分關係揭露表」填列，相關規定如有疑義，請洽本部各計畫主政單位或政風處。

※依政府採購法第15條第2項及第3項規定，機關人員對於與採購有關之事項，涉及本人、配偶、二親等以內親屬，或共同生活家屬之利益時，應行迴避。機關首長發現前項人員有應行迴避之情事而未依規定迴避者，應令其迴避，並另行指定人員辦理。

## 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

經費項目	金額	人事費項目明細
人事費		
教學助理(TA)		50,000元 x 月 x 人= 元 補充保費(雇主負擔): 5,000元 x 2.11%=106元, 106元 x 月 x 人= 元
小計		
業務費	金額	業務費項目明細
印刷費		核實報支, 超過60,000元(含)者, 請詳列計算式。 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 x 份= 元 ○○○活動(人): 元 x 份= 元
資料蒐集費		核實報支, 以30,000元為限 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, 核實報支 實驗材料費(單價未達1萬元或使用年限未達2年) 「**教材發展課程」: 計算式
講座鐘點費		• 依「講座鐘點費支給表」辦理。 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。 元 x 人節= 元 補充保費(雇主負擔): 元 x 2.11%= 元, 元 x 人節= 元
差旅費(含校外活動租車費)		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。 1.○○○會議: 元 x 人次= 元 2.○○○活動參與: 元 x 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算式。 1.校外專家參與計畫諮詢: 元 x 人次= 元 2.○○○課程演講: 元 x 人次= 元 3.○○○活動: 元 x 人次= 元
工讀費		自114年1月1日起, 月薪制勞工每月基本工資為新臺幣28,590元起; 時薪制勞工每小時190元起。 元 x 人日= 元 補充保費(雇主負擔): 元 x 2.11%= 元, 元 x 人日= 元 元 x 人時= 元 補充保費(雇主負擔): 元 x 2.11%= 元, 元 x 人時= 元

膳費		依本部及所屬機關(構)辦理各類會議講習訓練與研討(習)會管理要點核實報支 - 午、晚餐每餐單價須於120元範圍內供應。 - 工作坊、研討、研習等課程配套活動：辦理半日者，上限160元/人日；辦理期程第一天（包括一日活動）不提供早餐，其一日膳費以280元為基準編列。 元 x 人次＝ 元				
雜支		單價未達1萬元或使用年限未達2年。 凡前項費用未列之辦公事務費用屬之。如文具用品、紙張、資訊耗材、資料夾、郵資等屬之。				
(以上請依實際編列需求增刪)						
小計						
設備項目明細						
設備費及投資	設備項目名稱	使用年限	使用課程	單價	數量	總價
	小計					
	1.以採購本計畫相關教學設備為主，不得使用本部補助款採購一般、事務性及個人教學設備(如單槍投影機、實驗桌椅、印表機及個人電腦等)。 2.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。					

## 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	114年					115年						
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
參加聯盟辦理之種子教師培訓	■	■										
(期中考核)				■	■				■	■		
(期末考核)											■	
成果分享交流會												■

(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

#### 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114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。