

# 國立中正大學課程大綱

## National Chung Cheng University Syllabus

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 課號<br>course code                  | 7507031                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 全英文授課<br>EMI                   | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否   |
| 課程類別<br>course type                | <input type="checkbox"/> 人文關懷課程 <input type="checkbox"/> 競賽專題課程 <input checked="" type="checkbox"/> 問題導向課程<br><input checked="" type="checkbox"/> 專題導向課程 <input type="checkbox"/> 總整課程 <input checked="" type="checkbox"/> 實作課程<br><input type="checkbox"/> 實習 <input type="checkbox"/> 其他                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                                                    |
| 課程名稱 ( 中文 )<br>Chinese course name | 深度學習在人工智慧的應用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                                                                    |
| 課程名稱 ( 英文 )<br>English course name | Application of deep learning in artificial intelligence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                                    |
| 學年/學期<br>academic year /semester   | 115/1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 學分<br>credits                  | 2                                                                  |
| 學系 ( 所 )<br>department             | 通識中心                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 必選修<br>required/selected       | <input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修 |
| 上課時間<br>class hours                | 每周二 17 : 00-19 : 00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 上課地點<br>classroom              | 電腦教室                                                               |
| 教師<br>instructor                   | 蘇淵源                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 教師 email<br>Instructor's email | stevencu2022@gmail.com                                             |
| 助教<br>teaching assistant           | 蔡子翔                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 助教 email<br>TA's email         | jason060557@gmail.com                                              |
| 先修科目或<br>先備能力<br>prerequisites     | 人工智慧概論或人工智慧基礎概念                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                    |
| 課程概述<br>course descriptions        | <p>本課程同時著重理論基礎與實務能力，使學生具有完整的深度學習理論與實務，並能應用在人工智慧領域，帶學生從深度學習在【機器視覺】、【自然語言處理】、【藝術生成】和【遊戲對局】4 大領域的應用面看起，並學習 4 大領域背後所用的技術，包括卷積神經網路 (CNN)、循環神經網路 (RNN)、對抗式生成網路 (GAN)、深度強化式學習 (DRL)...等等。本課程的實做工具選擇了馬上就可以動手的 Google Colab 線上開發環境搭配 tf.Keras 框架來實作。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                                                                    |
| 課程概述 ( 英文 )<br>course descriptions | <p>This course emphasizes both theoretical foundations and practical skills, providing students with comprehensive knowledge of deep learning theory and applications. It equips them to apply this knowledge in the field of artificial intelligence. The course introduces students to the applications of deep learning in four major areas: machine vision, Natural Language Processing, art generation, and game playing. Students will also learn the underlying techniques used in these areas, including Convolutional Neural Networks (CNN), Recurrent Neural Networks (RNN), Generative Adversarial Networks (GAN), and Deep Reinforcement Learning (DRL), among others. For hands-on practice, the course uses Google Colab, an online development environment, along with the tf.Keras framework for implementation.</p> |                                |                                                                    |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>學習目標</b><br><b>learning objectives</b>         | 本課程同時著重理論基礎與實務能力，使學生具有完整的深度學習理論與實務，並能應用在人工智慧領域，帶學生從深度學習在【機器視覺】、【自然語言處理】、【藝術生成】和【遊戲對局】4大領域的應用面看起，並學習4大領域背後所用的技術，包括卷積神經網路 (CNN)、循環神經網路 (RNN)、對抗式生成網路 (GAN)、深度強化式學習 (DRL)...等等。                                                                                                                                                                                         |  |  |
| <b>教科書及參考書</b><br><b>textbooks and references</b> | 1. 自編課程教材。<br>2. 深度學習的 16 堂課：CNN + RNN + GAN + DQN + DRL, 看得懂、學得會、做得出！(Deep Learning Illustrated: A Visual, Interactive Guide to Artificial Intelligence) Jon Krohn、Grant Beyleveld、Aglaré Bassens 著 黃駿、哈雷 譯；施威銘研究室 監修，旗標科技。<br>3. 本課程的實做工具選擇了馬上就可以動手的 Google Colab 線上開發環境搭配 tf.Keras 框架來實作。<br><br>請尊重智慧財產權，不得非法影印教師指定之教科書籍                                         |  |  |
| <b>教學要點概述</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| <b>教材編選</b><br><b>teaching materials</b>          | <input checked="" type="checkbox"/> 自製簡報(ppt) <input type="checkbox"/> 課程講義 <input type="checkbox"/> 自編教科書<br><input type="checkbox"/> 教學程式 <input checked="" type="checkbox"/> 自製教學影片 <input checked="" type="checkbox"/> 其他                                                                                                                                        |  |  |
| <b>教學方法</b><br><b>teaching methods</b>            | <input checked="" type="checkbox"/> 講述 <input checked="" type="checkbox"/> 小組討論 <input checked="" type="checkbox"/> 學生口頭報告 <input type="checkbox"/> 問題導向學習<br><input checked="" type="checkbox"/> 個案研究 <input type="checkbox"/> 其他                                                                                                                                   |  |  |
| <b>評量工具</b><br><b>Evaluation tools</b>            | <input type="checkbox"/> 期中考 <input type="checkbox"/> 期末考 <input checked="" type="checkbox"/> 隨堂測驗 <input type="checkbox"/> 隨堂作業<br><input checked="" type="checkbox"/> 課後作業 <input checked="" type="checkbox"/> 期中報告 <input checked="" type="checkbox"/> 期末報告 <input checked="" type="checkbox"/> 專題報告<br><input type="checkbox"/> 評量尺規 <input type="checkbox"/> 其他 |  |  |
| <b>教學資源</b><br><b>teaching resources</b>          | <input checked="" type="checkbox"/> 課程網站 <input checked="" type="checkbox"/> 教材電子檔供下載 <input type="checkbox"/> 實習網站                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| <b>教師相關訊息</b><br><b>instructor's information</b>  | 姓名：蘇淵源<br><input type="checkbox"/> 專任教師 學系(所，中心)：      職稱：<br><input checked="" type="checkbox"/> 兼任教師 服務單位：竹崎高中      職稱：校長<br><br>學經歷：<br>國立清華大學資訊工程研究所博士<br>國立中正大學資訊工程研究所碩士<br>嘉義縣立永慶高中校長<br>嘉義縣立竹崎高中校長<br>國立新港藝術高中教務主任、學務主任、總務主任、籌備處總務主任<br>教育部高中資訊學科中心諮詢委員、種子教師<br>國立中正大學教育學研究所外部諮詢委員<br>國立中正大學臺灣文學與創意應用研究所外部諮詢委員                                                |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                | 國立中正大學通識中心兼任助理教授<br>吳鳳科技大學資訊工程系兼任講師<br>新港文教基金會董事、常務董事<br><br>專業領域：影像辨識、資料壓縮、資訊安全、人工智慧 |
| <b>每週課程內容</b><br><b>weekly scheduled contents</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                       |
| <b>Week 1</b><br>深度學習基本概念技術介紹及課程內容介紹、課程安排、相關規定說明<br><br>1. 教學內容:課程內容架構總說、課程安排、相關規定說明(包含上課內容、方式、評分方式、期中報告、期末專期報告內容)。<br>2. 介紹深度學習在人工智慧的應用之簡介及 AI 倫理概述。<br>3. 教材:PowerPoint 教案。<br>4. 教學方法：教師講授、學生發問、共同討論。<br>5. 學習目標：了解什麼是深度學習。 |                                                                                       |
| <b>Week 2</b><br>生物視覺與機器視覺 (Biological and Machine Vision)<br><br>1. 教學內容：：卷積神經網路 ( Convolutional Neural Networks ) 。<br>2. 教材: PowerPoint 教案及 AI 倫理概述。<br>3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論。<br>4. 學習目標：了解什麼是生物視覺與機器視覺及技術。              |                                                                                       |
| <b>Week 3</b><br>機器藝術 (Machine Arts)：對抗式生成網路概述。<br><br>1. 教學內容: 對抗式生成網路的源起經由「計算」生成假的人臉。<br>2. 教材: PowerPoint 教案。<br>3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論。<br>4. 學習目標：了解機器藝術 (Machine Arts)的原理。                                              |                                                                                       |
| <b>Week 4</b><br>先動手實作！5 行程式體驗神經網路模型。<br><br>1. 教學內容: 先動手實作！5 行程式體驗神經網路模型，熟悉 Google Colab 執行環境，用 tf.Keras 套件建立淺層神經網路。<br>2. 教材: PowerPoint 教案。<br>3. 教學方法：教師講授、學生發問、共同討論。<br>4. 學習目標：透過程式體驗神經網路模型。                             |                                                                                       |
| <b>Week 5</b><br>先動手實作！5 行程式體驗神經網路模型。<br><br>1. 教學內容: 先動手實作！5 行程式體驗神經網路模型，熟悉 Google Colab 執行環境，用 tf.Keras 套件建立淺層神經網路。                                                                                                          |                                                                                       |

2. 教材: PowerPoint 教案。
3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論。
4. 學習目標: 透過程式體驗神經網路模型。

#### Week 6

神經網路的基礎: 人工神經元和激活函數。

1. 教學內容: 認識生物神經網路, 最早期的神經元: 感知器 (Perceptron), 神經元的激活函數 (Activation Function), 激活函數的選擇。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論
4. 學習目標: 了解神經網路的基礎: 人工神經元和激活函數

#### Week 7

多神經元組成的神經網路

1. 教學內容: 輸入層 (Input Layer), 密集層 (Dense Layer), 用密集神經網路辨識熱狗堡, 用密集神經網路做多個速食的分類。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論
4. 學習目標: 了解多神經元組成的神經網路的分類。

#### Week 8

期中分組報告(16+2 之彈性學習周)

1. 教學內容: 同學分組透過已發表有關人工智慧應用之期刊論文, 並鼓勵與新農業及循環經濟等相關議題結合及 AI 倫理之探討, 製作簡報於課堂上採線上或實體報告, 發表並繳交期中報告之簡報或相關文件。
2. 教材: 同學分組 PowerPoint 報告。
3. 教學方法: 學生分組採線上或實體報告, 除教師評分, 另外非報告學生也需線上回饋及評分。
4. 學習目標: 透過參閱研讀全球已發表 AI 相關論文, 進行期中分組報告。

#### Week 9

訓練深度神經網路

1. 教學內容: 損失函數 (Loss Function), 藉由訓練讓誤差值最小化, 梯度下降法 (Gradient Descent), 學習率 (Learning rate), 批次量 (Batch-Size) 與隨機梯度下降法 (SGD), 從局部最小值 (Local Minimum) 脫離, 反向傳播 (Back Propagation), 規劃隱藏層與各層神經元的數量。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標: 了解深度神經網路。

#### Week 10

改善神經網路的訓練成效

1. 教學內容: 權重初始化 (Weight Initialization) · 解決梯度不穩定的問題 · 避免過度配適 (Overfitting) 的技巧 · 使用各種優化器 (Optimizer) · 實作: 用 tf.Keras 建構深度神經網路 · 改試試迴歸 (Regression) 範例 · 用 TensorBoard 視覺化判讀訓練結果。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論
4. 學習目標: 了解神經網路的訓練成效

#### Week 11

##### 機器視覺實戰演練 (一)

1. 教學內容: 機器視覺實戰演練: 卷積神經網路 (CNN)、池化層 (Pooling Layer)、CNN 實作範例 (用 tf.Keras 重現 LeNet-5 經典架構)。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標: 了解深度學習的進階技術: 機器視覺

#### Week 12

##### 機器視覺實戰演練 (二): 進階的 CNN 技術

1. 教學內容: CNN 技術(用 tf.Keras 重現 AlexNet 與 VGGNet 架構)、殘差神經網路 (Residual Network)、機器視覺的各種應用。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標: 了解機器視覺實戰演練採用進階的 CNN 技術

#### Week 13

##### 藝術生成實戰演練 (一)

1. 教學內容: : GAN 的基本概念、《限時塗鴉!》資料集、建構鑑別器 (Discriminator) 神經網路。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標: 了解藝術生成 GAN 的基本概念與實作。

#### Week 14

##### 藝術生成實戰演練 (二): RNN 循環神經網路

1. 教學內容: 建構生成器 (Generator) 神經網路、結合生成器與鑑別器、建構對抗式生成網路、訓練 GAN。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標: 了解藝術生成 GAN 的技術與實作。

#### Week 15

##### 遊戲對局實戰演練 (一)

1. 教學內容: DRL (Deep Reinforcement Learning) 的基本概念。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論

4. 學習目標：了解遊戲對局 DRL (Deep Reinforcement Learning)的基本概念

Week 16

遊戲對局實戰演練（二） - DRL、DQN

1. 教學內容: DQN (Deep Q Network)的基本概念、建構 DQN 代理人、與 OpenAI Gym 環境互動。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標：熟悉 DQN (Deep Q Network)的基本概念、建構 DQN 代理人、與 OpenAI Gym 環境互動。

Week 17

AI 與你：打造自己的深度學習之人工智慧應用專案(16+2 彈性學習周)

1. 教學內容：探索方向，晉升更高階的專案，模型建構流程建議，軟體 2.0 (Software 2.0)，通用人工智慧 (AGI) 的進展，內容鼓勵與新農業及循環經濟等相關議題結合。
2. 教材: PowerPoint 教案解說、參考網路資源、生成式 AI 運用
3. 教學方法: 教師線上或實體講授說明、學生分組自主學習討論及實作，並做成報告。
4. 學習目標：打造自己的深度學習之人工智慧應用專案。

Week 18

學生個人專題及分組期末專題報告

1. 教學內容: 學生個人專題及分組期末專題報告，內容有關人工智慧應用之創意發想，並鼓勵與新農業及循環經濟等相關議題結合及 AI 倫理之探討。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 學生分組採線上或實體報告，除教師評分，另外非報告學生也需線上回饋及評分。
4. 學習目標：分組討論並發想完成 AI 相關應用之提案，進行期末分組報告。

核心能力

core competencies

| 核心能力<br>Core competency     |                  | 本課程與核心能力關聯強度<br>Degrees of related to core competencies |   |   |   |   |
|-----------------------------|------------------|---------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|                             |                  | 1                                                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 專業能力<br>Specific competency | 專業能力 1 AI 的基本概念  |                                                         |   |   |   | ■ |
|                             | 專業能力 2 AI 的理論基礎  |                                                         |   |   |   | ■ |
|                             | 專業能力 3 深度學習的基本概念 |                                                         |   |   |   | ■ |
|                             | 專業能力 4 深度學習的理論基礎 |                                                         |   |   |   | ■ |
|                             | 專業能力 5 深度學習的實務應用 |                                                         |   |   |   | ■ |
| 共通能力<br>General Competence  | 共通能力 1 思考與創新     |                                                         |   |   | ■ |   |
|                             | 共通能力 2 生命探索與生涯規劃 |                                                         |   |   | ■ |   |
|                             | 共通能力 3 溝通表達與團隊合作 |                                                         |   |   |   | ■ |
|                             | 共通能力 4 美感與藝術欣賞   |                                                         |   | ■ |   |   |
|                             | 共通能力 5 問題分析與解決   |                                                         |   |   |   | ■ |

註：關聯強度以五點量表標示，1 表示沒有關聯，5 表示非常有關聯。