

國立中正大學通識教育課程教學大綱

開課學年度/學期	114 學年度第 2 學期																																								
課程名稱 (中文)	深度學習在人工智慧的應用																																								
課程名稱 (英文)	Application of deep learning in artificial intelligence																																								
課 碼	(由通識教育中心填寫)	學分數	2																																						
授 課 方 式	請勾選(可複選)： <input checked="" type="checkbox"/> 課堂講授 <input checked="" type="checkbox"/> 網路教學 <input checked="" type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 校外教學 <input type="checkbox"/> 其他 _____																																								
教學目標及範圍	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】、【藝術生成】和【遊戲對局】3 大領域的應用面看起，並學習 3 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。																																								
授 課 大 紲 (週次表及每週課程詳細內容說明)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">週次</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">主題</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">1</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">深度學習簡介—從人工智慧的應用面看起</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">2</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">生物視覺與機器視覺 (Biological and Machine Vision)：卷積神經網路 (Convolutional Neural Networks) 概述</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">3</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">機器藝術 (Machine Arts)：對抗式生成網路 (Generative Adversarial Network) 概述</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">4</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">遊戲對局 (Game-Playing Machines)：Alpha Go、DQN (Deep Q Network)、RL (Reinforcement Learning) 概述</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">5</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">先動手實作！5 行程式體驗神經網路模型</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">6</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">神經網路的基礎：人工神經元和激活函數</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">7</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">多神經元組成的神經網路</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">8</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">訓練深度神經網路</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">9</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">期中個案報告繳交</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">10</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">改善神經網路的訓練成效</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">11</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">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)</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">12</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">機器視覺實戰演練：進階的 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</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">13</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">藝術生成實戰演練：GAN 的基本概念、《限時塗鴉！》資料集、建構鑑別器 (Discriminator) 神經網路</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">14</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">藝術生成實戰演練：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</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">15</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">遊戲對局實戰演練：DRL (Deep Reinforcement Learning) 的基本概念</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">16</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">遊戲對局實戰演練：DQN (Deep Q Network) 的基本概念、建構 DQN 代理人、與 OpenAI Gym 環境互動</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">17</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">AI 與你：打造自己的深度學習之人工智慧應用專案</td></tr> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">18</td><td style="text-align: left; padding: 2px;">期末實作專題分組報告</td></tr> </tbody> </table> <p>每週課程詳細內容說明：</p> <p>第 01 週：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</p>			週次	主題	1	深度學習簡介—從人工智慧的應用面看起	2	生物視覺與機器視覺 (Biological and Machine Vision)：卷積神經網路 (Convolutional Neural Networks) 概述	3	機器藝術 (Machine Arts)：對抗式生成網路 (Generative Adversarial Network) 概述	4	遊戲對局 (Game-Playing Machines)：Alpha Go、DQN (Deep Q Network)、RL (Reinforcement Learning) 概述	5	先動手實作！5 行程式體驗神經網路模型	6	神經網路的基礎：人工神經元和激活函數	7	多神經元組成的神經網路	8	訓練深度神經網路	9	期中個案報告繳交	10	改善神經網路的訓練成效	11	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)	12	機器視覺實戰演練：進階的 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	13	藝術生成實戰演練：GAN 的基本概念、《限時塗鴉！》資料集、建構鑑別器 (Discriminator) 神經網路	14	藝術生成實戰演練：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	15	遊戲對局實戰演練：DRL (Deep Reinforcement Learning) 的基本概念	16	遊戲對局實戰演練：DQN (Deep Q Network) 的基本概念、建構 DQN 代理人、與 OpenAI Gym 環境互動	17	AI 與你：打造自己的深度學習之人工智慧應用專案	18	期末實作專題分組報告
週次	主題																																								
1	深度學習簡介—從人工智慧的應用面看起																																								
2	生物視覺與機器視覺 (Biological and Machine Vision)：卷積神經網路 (Convolutional Neural Networks) 概述																																								
3	機器藝術 (Machine Arts)：對抗式生成網路 (Generative Adversarial Network) 概述																																								
4	遊戲對局 (Game-Playing Machines)：Alpha Go、DQN (Deep Q Network)、RL (Reinforcement Learning) 概述																																								
5	先動手實作！5 行程式體驗神經網路模型																																								
6	神經網路的基礎：人工神經元和激活函數																																								
7	多神經元組成的神經網路																																								
8	訓練深度神經網路																																								
9	期中個案報告繳交																																								
10	改善神經網路的訓練成效																																								
11	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)																																								
12	機器視覺實戰演練：進階的 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																																								
13	藝術生成實戰演練：GAN 的基本概念、《限時塗鴉！》資料集、建構鑑別器 (Discriminator) 神經網路																																								
14	藝術生成實戰演練：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																																								
15	遊戲對局實戰演練：DRL (Deep Reinforcement Learning) 的基本概念																																								
16	遊戲對局實戰演練：DQN (Deep Q Network) 的基本概念、建構 DQN 代理人、與 OpenAI Gym 環境互動																																								
17	AI 與你：打造自己的深度學習之人工智慧應用專案																																								
18	期末實作專題分組報告																																								

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)。
2. 介紹深度學習在人工智慧的應用之簡介及 AI 倫理概述。
3. 教材:PowerPoint 教案。
4. 教學方法：教師講授、學生發問、共同討論。
5. 學習目標：了解什麼是深度學習。

第 02 週：生物視覺與機器視覺 (Biological and Machine Vision)

1. 教學內容：：卷積神經網路 (Convolutional Neural Networks)。
2. 教材：PowerPoint 教案及 AI 倫理概述。
3. 教學方法：教師講授、學生發問、共同討論。
4. 學習目標：了解什麼是生物視覺與機器視覺及技術。

第 03 週：機器藝術 (Machine Arts)：對抗式生成網路概述。

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。
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：了解機器藝術 (Machine Arts)的原理。

第 04 週：遊戲對局 (Game-Playing Machines)：Alpha Go、DQN、RL 概述。

1. 教學內容：深度強化式學習 (Deep Reinforcement Learning)，深度強化式學習的應用（一）：電子遊戲，深度強化式學習的應用（二）：棋盤類遊戲，深度強化式學習在真實世界的應用：操控物體。
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：了解遊戲對局實際應用及其使用技術概念。

第 05 週：先動手實作！5 行程式體驗神經網路模型。

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。

第 06 週：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

第 07 週：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。

第 08 週：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。**

第 09 週：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。

第 10 週：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

第 11 週：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

第 12 週：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

第 13 週：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。

第 14 週：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。

	<p>2. 教材：PowerPoint 教案</p> <p>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</p> <p>4. 學習目標：了解藝術生成 GAN 的技術與實作。</p> <p>第 15 週：遊戲對局實戰演練（一）</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>第 16 週：遊戲對局實戰演練（二） - DRL、DQN</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>第 17 週：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)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>第 18 週：學生個人專題及分組期末專題報告</p> <ol style="list-style-type: none"> 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要線上回饋及評分。 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。
教科書及延伸閱讀	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自編課程教材。 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、Aglaé Bassens 著 黃駿、哈雷 譯；施威銘研究室 監修，旗標科技。 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。 <p>請尊重智慧財產權，不得非法影印教師指定之教科書籍</p>

評量方式	<p>請勾選(可複選)，並填寫類別：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>課堂參與_A類 <input type="checkbox"/>期中考____類 <input type="checkbox"/>期末考____類 <input checked="" type="checkbox"/>小組報告_B類 <input type="checkbox"/>小組討論____類 <input type="checkbox"/>書面報告____類 <input checked="" type="checkbox"/>課後作業_C類 <input type="checkbox"/>平時測驗____類 <input checked="" type="checkbox"/>心得分享____類 <input type="checkbox"/>學習紀錄____類 <input checked="" type="checkbox"/>專題創作_D類 <input type="checkbox"/>其他_____類</p> <p>A類佔<u>25%</u>；B類佔<u>20%</u>；C類佔<u>35%</u>；D類佔<u>20%</u>(類別可自行增加)</p> <p>說明：期中考個別報告，期末考分組報告</p>
與聯合國永續發展目標(SDGs)及細項之對應 (請參閱 SDGs 對照表)	<p>目標: <u>4</u> 細項：_____</p> <p>目標: <u>8</u> 細項：_____</p> <p>目標: <u>9</u> 細項：_____</p> <p>目標: _____ 細項：_____</p> <p>目標: _____ 細項：_____</p> <p>(至多三個目標，每個目標至多三個細項)</p> <p>範例：</p> <p>目標: <u>4</u> 細項：<u>4.3 4.5 4.7</u></p>

核心能力指標設定	通識課程 核心能力指標 (請勾選主要的 3-5 項)	說明	課程能培養學生此項核心能力者請打✓
	(1)思考與創新	能夠進行獨立性、批判性、系統性或整合性等面向的思考，或能以創意的角度來思考新事物。	✓(每週)
	(2)道德思辨與實踐	能夠對於社會、文化中相關的倫理或道德議題，進行明辨、慎思與反省，或能實踐在日常生活中。	
	(3)生命探索與生涯規劃	能夠主動探索自我的價值或生命的真諦，或能具體實踐在自我生涯的規劃或發展。	✓(培養未來生涯技能)
	(4)公民素養與社會參與	能夠尊重民主與法治的精神、關心公共事務及議題，或能參與社會事務及議題的討論與決策。	
	(5)人文關懷與環境保育	能夠具備同理、關懷、尊重、惜福等人文素養，或能擴及到更為廣泛的環境及生態議題。	
	(6)溝通表達與團隊合作	能夠善用各種不同的表達方式進行有效的人際溝通，或能理解組織運作，與他人完成共同的事物或目標。	✓(期末分組專題報告)
	(7)國際視野與多元文化	能夠了解國際的情勢與脈動，具備廣博的世界觀，或能尊重或包容不同文化間的差異。	
	(8)美感與藝術欣賞	能夠領略各種知識、事物或領域中的美感內涵，或能據此促成具美感內涵之實踐力。	✓(針對模板介面設計)
	(9)問題分析與解決	能夠透過各種不同的方式發現問題，解析問題，或能進一步透過思考以有效解決問題。	✓(期中及期末報告)

授課教師資料	姓名：蘇淵源	
	<input type="checkbox"/> 專任教師 學系(所，中心)： <input checked="" type="checkbox"/> 兼任教師 服務單位：竹崎高中	職稱： 職稱：校長
學經歷：		
	國立清華大學資訊工程研究所博士 國立中正大學資訊工程研究所碩士 嘉義縣立永慶高中校長 嘉義縣立竹崎高中校長 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 教育部高中資訊學科中心諮詢委員、種子教師 國立中正大學教育學研究所外部諮詢委員 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 吳鳳科技大學資訊工程系兼任講師 新港文教基金會董事、常務董事	
專業領域：	影像辨識、資料壓縮、資訊安全、人工智慧	
備註		