

# AI 素養融入之國小資訊科技雙語課程教學實踐\_以 AI for Oceans 為例

## Teaching Practice of Integrating AI Literacy into a Bilingual Elementary School ICT Course: A Case Study of *AI for Oceans*

林建毅

臺中市烏日區東園國小

Lin, Jian-Yi

Taichung Tung Yuen Primary School

### 摘要

本研究以教學者立場於國小資訊科技雙語課程導入 Code.org 中 AI for Oceans 教材，探討 AI 素養融入之資訊雙語教學實踐。課程採 CLIL (Content and Language Integrated Learning) 將分類描述嵌入任務，引導學生理解 AI 由人類資料訓練、資料量與品質影響準確性、以容易辨識的特徵（如顏色、形狀）提升判斷，並在主觀標註中引發偏見與公平思辨的討論。在教學成果上，以課堂觀察、操作表現與討論，認識訓練資料與 AI 判斷的關係，並理解客觀特徵可訓練；主觀特徵難以共識。而在教學反思上，學生發現在主觀標註出現難以形成共同判準；另觀察到少數學生以相反標註（魚全標非魚、非魚全標魚）導致模型全面失準，反而成為機會教育，強化學生對訓練資料正確性、一致性與資料責任的理解；雙語教學上以「個人回應—同儕回饋—全班回收—個人再輸出」提升參與，呼應課綱「系統思考與解決問題」及「符號運用與溝通表達」等核心素養取向。

**關鍵詞：**雙語教學 (Bilingual Education)、AI 素養 (AI Literacy)、資料標註與偏見 (Data Labeling and Bias)、資訊科技課 (ICT Course)

## 壹、緣起

近年人工智慧快速滲透到日常生活與學習情境，學生除了「使用」AI (Artificial Intelligence)，更在各種平台與工具中不斷接觸「AI 如何做決策、怎麼學習、哪些結果可信、是否公平」等核心問題。這使得 AI 素養 (AI literacy) 已是未來公民能力的基礎素養，其中包含學習者需要具備理解 AI 基本運作 (資料、特徵、模型與限制)、能在生活脈絡中應用與評估 AI 輸出，並能辨識偏見、隱私與責任等倫理議題。現有研究前沿亦逐步形成較完整的 AI 素養框架，Ng 等人 (2021) 說明「理解—應用—評估/創造—倫理」的遞進觀點；UNESCO (2024) 以人為本、倫理治理與系統設計為核心；OECD (2025) 描述與 AI 互動/創作/管理/設計的行動取向，都共同指向 AI 素養需要同時涵蓋知識、技能與態度，且必須在真實議題與可操作任務中培養。

在此脈絡下，研究者引入 Code.org 的 AI for Oceans 具備明確課程價值。AI for Oceans 課程設計以海洋垃圾與生態保護為情境，讓學生透過「親手標註資料、觀察 AI 反應、修正資料品質、比較不同訓練結果」來理解 AI 學習的原理；並進一步將「主觀分類」導向對偏見 (bias) 與公平 (fairness) 的反思。就教學設計而言，本研究選擇在國小資訊科技課程中實施，並採雙語 (CLIL) 途徑，意即雙語並非額外負擔，而是把 AI 學習中本就需要的「指令理解、分類判斷、觀察描述、理由表達」轉化為可重複操練的語言任務；同時透過情境化英語輸入與輸出，提升學生在科技素養學習中的溝通表達與思辨品質，呼應課綱「系統思考與解決問題」及「符號運用與溝通表達」等核心素養取向。

## 貳、教學設計理念

本課程以 Code.org 「AI for Oceans」為核心教材，整體設計以 AI 素養教育結合 CLIL 教學的整合為主軸，規劃四節循序漸進的學習路徑：以「AI 幫忙清理海洋垃圾」的真實議題作為任務情境，帶領學生依序經驗「資料標註—資料品質—特徵學習—偏見與公平」四個核心概念。

在教學方法上，課程強調「做中學」與多模態鷹架，學生透過實作關卡操作、觀

察圖像回饋、口語互動與小組討論，把抽象的機器學習概念轉化為可見的錯誤與修正歷程，進而連結到資訊倫理與環境關懷等素養目標（如資訊素養與倫理、環境教育、品德教育與 SDGs）。

此外，本課程在偏見（bias）議題的設計上，也引導學生理解主觀標籤不只來自個人差異，亦可能受到文化背景與生活經驗影響。例如，不同地區對 delicious（美味）或 scary（可怕）的理解可能並不一致，這使學生看見 AI 訓練資料中的判斷，往往同時帶有語言、文化與情境因素。此一設計也進一步深化 CLIL 課程中「語言即文化載體」的學習意義。

在雙語策略上，課程採「功能導向的語言分工」，以英文承擔課室互動與任務指令（如打招呼、回顧課室或資訊用語、操作指令與簡易提問），讓學生在操作情境中自然使用短句型與 Yes 或 No 回應；同時在涉及較高概念密度的內容（例如程式與概念細緻說明、偏見議題的深入理解）則以中文補強，確保理解不被語言門檻綁架，並允許學生在不熟悉或指令不清楚時回到中文進行釐清。

綜合而言，本課程的設計理念可歸納為三點：（1）以真實議題驅動 AI 概念學習，讓學生在「可見的 AI 錯誤」中形成可驗證的理解；（2）以循序關卡串連資料、特徵到偏見與公平的認知進階，對應 AI 素養從知識到倫理的完整面向；（3）以 CLIL 將「科技操作語言」變成學習資源，透過重複句型與多模態支持，達成「實作中學語言、懂科技、能反思」的課程目標。

## 參、教案設計

課程名稱 Course	AI for Oceans	實施年級 Grade	五年級學生
本課程共 4 節，合計 160 分鐘 The Total Number of Sessions in this Unit			
學科核心素養 對應內容 Contents Corresponding to the Domain/Subject Core Competences	總綱 General Guidelines	<b>A2 系統思考與解決問題</b> 具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。 <b>B1 符號運用與溝通表達</b> 具備理解及使用語言、文字、數理、肢體及藝術等各種符號進行表達、溝通及互動，並能了解與同理他人，應用在日常生活及工作上。	
	學科核心素養 Subject Core Competences	<b>資訊：</b> 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。	
學科學習重點 Learning Focus	學習表現 Learning Performance	<b>資訊：</b> 資 c-III-1 能認識常見資訊科技共創工具的使用方法。 資 a-III-4 能具備學習資訊科技的興趣。	
	學習內容 Learning Contents	<b>資訊（台中市國小資訊教育市本課程）：</b> 資 P-III-1 程式設計工具之功能與操作。 常見程式設計的工具:Google Blockly、Code.org、Scratch、Kodu.	
學生準備度 Students' Readiness	<b>學科準備度 Readiness of Domain/Subject</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>學生已具備基本的 <b>電腦操作能力</b>，能熟悉滑鼠、鍵盤與觸控操作。</li> <li>學生已接觸過 <b>初步的人工智慧概念</b>，知道電腦可以根據人類提供的資料學習（例如：影像辨識或語音助理）。</li> <li>學生已學過 <b>生活中的分類活動</b>（如垃圾分類、動物與非動物區分），能將這些經驗轉化為 AI 標註訓練的基礎。</li> <li>學生具備 <b>簡單的觀察與比較能力</b>，能辨識顏色、形狀與物品用途，為後續學習 AI 特徵分類（color / shape）做準備。</li> <li>學生已具備 <b>基礎合作學習經驗</b>，能在小組中分工完成任務、討論並分享結果，為進行 AI for Oceans 的小組訓練與成果分享活動打下基礎。</li> </ol>		
	<b>英語準備度 Readiness of English</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>學生具備使用 <b>疑問句與 Yes/No 答句</b> 的經驗，能理解並練習以下句型：           <ul style="list-style-type: none"> <li>（聽）<i>What color is it?</i>（國小二年級） （說）<i>This fish is red. / This fish is blue.</i></li> <li>（聽）<i>Is this a fish?</i>（國小三年級） （說）<i>Yes, it is. / No, it isn't.</i></li> </ul> </li> </ol>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (聽) <i>Does this belong in the water?</i> (國小五年級) (說) <i>Yes, it belongs. / No, it doesn' t.</i></li> <li>• (聽) <i>Is this fish round?</i> (國小三年級) (說) <i>Yes, it is. / No, it isn' t.</i></li> </ul> <p>2. 目標單字          國小語文領域-英語文課綱學習內容(第三階段): Ac-III-4 國小階段所學字詞 (能聽、讀、說 300 字詞, 其中必須拼寫 180 字詞)。而本教案依據教育部國中小基本英文字彙 1200 字資料說明。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 教育部國中小基本英語字彙 1200 字收錄: fish, water, color, red, bottle, round, long, blue, belong, bag, trash, circle(circluar), turtle, shape, happy, fun, angry, fast, delicious, hungry</li> <li>• 教育部國中小基本英語字彙 1200 字未收錄: triangle(trianglar), rectangle(rectanglar), crab, starfish, dolphin</li> </ul> <p>3. 學生能根據圖片以簡短句型回答問題, 並重複老師指令完成任務。例:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Fish / Not fish.</i></li> <li>• <i>Yes, it belongs. / No, it doesn' t.</i></li> <li>• <i>It' s red. / It' s round.</i></li> </ul> <p>4. 學生能聽懂並使用課室英語與活動指令, 如:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Click Yes or No.</i></li> <li>• <i>Look at the picture.</i></li> <li>• <i>Let' s help AI learn!</i></li> </ul> <p>5. 英語使用以理解與重複練習為主, 教師以慢速、清楚發音引導學生跟讀句型, 學生能透過配合動作(看圖、點選、回答)理解指令內容。</p>	
<p>單元學習目標 Learning Objectives</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生能說出 AI 是由人類提供資料學習的系統, 並舉例說明 AI 在日常生活中的應用。</li> <li>2. 學生能操作 AI for Oceans 中的資料標註, 說明標註錯誤對 AI 學習結果的影響。</li> <li>3. 學生能能以描述資料的特徵 (color / shape), 並說明多樣資料可提升 AI 判斷的準確性。</li> <li>4. 學生能解釋 AI 可能出現偏見的原因, 提出讓 AI 學習更公平的方法。</li> </ol>	
<p>中 / 英文 使用時機 Timing for Using Chinese/ English</p>	<p style="text-align: center;">教師 Teacher</p> <p><b>英文</b> When : 1. 開始上課時打招呼用英文。 2. 回顧課室用語及資訊用語。 3. 說明課程內容所需要的指令活動。</p> <p>Where : 1. 學生實作的內容。</p> <p><b>中文</b> When : 1. 介紹 AI 模型、資料標註與判斷結果的概念。</p>	<p style="text-align: center;">學生 Students</p> <p><b>英文</b> When : 1. 當老師使用英語提問, 能夠用簡易的答句 (Yes/No)。 2. 使用資訊課程用語回答老師問題。</p> <p>Where : 1. 學生實作的內容</p> <p><b>中文</b> When : 1. 對課程內不熟悉的當下。</p>

	2. 詳細說明操作步驟、判斷依據與偏見議題。 Where : 1. 學生實作	2. 對老師指令不清楚。 Where : 1. 學生實作																											
教學方法 Teaching Methods	Project-based learning (PBL) / Assessment of practice																												
教學策略 Teaching Strategies	Multimodality 多模態教學法； 部分課程搭配角色分工（操作者、提問者、紀錄者）以分散認知負荷。																												
教學資源及輔助器材 Teaching Resources and Aids	<a href="https://studio.code.org/courses/oceans/units/1/lessons/1/levels/1">https://studio.code.org/courses/oceans/units/1/lessons/1/levels/1</a>																												
評量方法 Assessment Methods	口頭回答(中英文不限)、實作評量(AI for Oceans 過關)																												
評量規準 Rubrics	<table border="1"> <thead> <tr> <th>表現 向度</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>口頭發表</td> <td>用完整的句子(鼓勵使用英文)口語表達清楚 AI for Oceans 關卡流程，內容完全正確且深入。</td> <td>能部分使用口語表達清楚 AI for Oceans 關卡流程(鼓勵使用英文)，內容約 80%正確與主題相關。</td> <td>能部分使用口語表達清楚 AI for Oceans 關卡流程(鼓勵使用英文)，內容 60%-80%正確與主題相關。</td> <td>僅能使用 60%以下或無法表達正確內容，或說明項目與內容無關。</td> </tr> <tr> <td>回答問題</td> <td>能聽懂老師的英文提問，完整使用中英文將合宜的 AI for Oceans 流程清楚回答。</td> <td>能聽懂老師的英文提問，部分使用中英文將合宜的 AI for Oceans 流程清楚回答。</td> <td>需再加油，但經老師中文提示後，能使用中文清楚回答問題。</td> <td>需再加油，且需要經由老師引導下回應部分答案。</td> </tr> <tr> <td>操作表現</td> <td>能完成全部關卡 (1-8)，熟練操作，清楚理解每一步的任務目標，能主動修正錯誤。</td> <td>能完成多數關卡 (5-7)，理解操作流程，偶爾需提醒或協助。</td> <td>能完成部分關卡 (3-4)，操作基本正確，但常需老師指導。</td> <td>僅能完成少數關卡 (1-2) 或操作錯誤頻繁，需全程協助。</td> </tr> <tr> <td>AI 概念理解</td> <td>能清楚說出 AI 是「由人類提供資料學習」，並</td> <td>能說出「AI 需要資料學習」，了解正確資料的</td> <td>能在提示下說出「AI 需要人類教」</td> <td>對 AI 學習原理理解不足，無法解釋錯誤原</td> </tr> </tbody> </table>				表現 向度	A	B	C	D	口頭發表	用完整的句子(鼓勵使用英文)口語表達清楚 AI for Oceans 關卡流程，內容完全正確且深入。	能部分使用口語表達清楚 AI for Oceans 關卡流程(鼓勵使用英文)，內容約 80%正確與主題相關。	能部分使用口語表達清楚 AI for Oceans 關卡流程(鼓勵使用英文)，內容 60%-80%正確與主題相關。	僅能使用 60%以下或無法表達正確內容，或說明項目與內容無關。	回答問題	能聽懂老師的英文提問，完整使用中英文將合宜的 AI for Oceans 流程清楚回答。	能聽懂老師的英文提問，部分使用中英文將合宜的 AI for Oceans 流程清楚回答。	需再加油，但經老師中文提示後，能使用中文清楚回答問題。	需再加油，且需要經由老師引導下回應部分答案。	操作表現	能完成全部關卡 (1-8)，熟練操作，清楚理解每一步的任務目標，能主動修正錯誤。	能完成多數關卡 (5-7)，理解操作流程，偶爾需提醒或協助。	能完成部分關卡 (3-4)，操作基本正確，但常需老師指導。	僅能完成少數關卡 (1-2) 或操作錯誤頻繁，需全程協助。	AI 概念理解	能清楚說出 AI 是「由人類提供資料學習」，並	能說出「AI 需要資料學習」，了解正確資料的	能在提示下說出「AI 需要人類教」	對 AI 學習原理理解不足，無法解釋錯誤原
	表現 向度	A	B	C	D																								
	口頭發表	用完整的句子(鼓勵使用英文)口語表達清楚 AI for Oceans 關卡流程，內容完全正確且深入。	能部分使用口語表達清楚 AI for Oceans 關卡流程(鼓勵使用英文)，內容約 80%正確與主題相關。	能部分使用口語表達清楚 AI for Oceans 關卡流程(鼓勵使用英文)，內容 60%-80%正確與主題相關。	僅能使用 60%以下或無法表達正確內容，或說明項目與內容無關。																								
	回答問題	能聽懂老師的英文提問，完整使用中英文將合宜的 AI for Oceans 流程清楚回答。	能聽懂老師的英文提問，部分使用中英文將合宜的 AI for Oceans 流程清楚回答。	需再加油，但經老師中文提示後，能使用中文清楚回答問題。	需再加油，且需要經由老師引導下回應部分答案。																								
	操作表現	能完成全部關卡 (1-8)，熟練操作，清楚理解每一步的任務目標，能主動修正錯誤。	能完成多數關卡 (5-7)，理解操作流程，偶爾需提醒或協助。	能完成部分關卡 (3-4)，操作基本正確，但常需老師指導。	僅能完成少數關卡 (1-2) 或操作錯誤頻繁，需全程協助。																								
AI 概念理解	能清楚說出 AI 是「由人類提供資料學習」，並	能說出「AI 需要資料學習」，了解正確資料的	能在提示下說出「AI 需要人類教」	對 AI 學習原理理解不足，無法解釋錯誤原																									

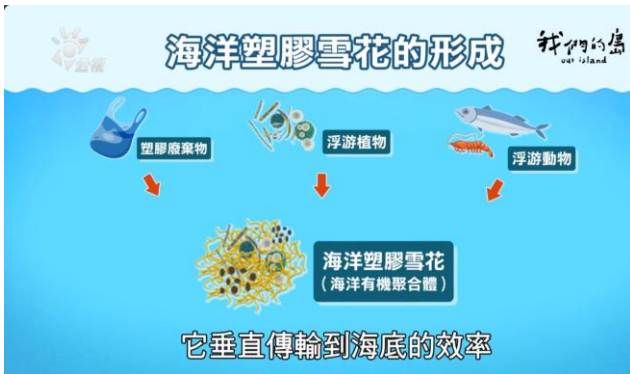
		舉例說明標註錯誤會影響結果。	重要性。		因。
	合作與態度	積極參與小組討論，能主動協助他人操作，態度認真。	參與小組任務，能配合同學共同完成。	參與度普通，偶爾分心或依賴他人協助。	缺乏參與意願或干擾他人操作。
議題融入 Issues Integrated	<p><b>1. 資訊教育議題：</b> 科技領域 / 資訊素養與倫理。</p> <p><b>2. 環境教育議題：</b> 關心海洋生態與環境變遷。</p> <p><b>3. 品德教育議題：</b> 能以負責任態度使用科技。</p> <p><b>4. 全球議題與永續發展教育：</b>  SDG 4：優質教育 (Quality Education)  SDG 12：負責任的消費與生產 (Responsible Consumption and Production)  SDG 14：保育海洋生態 (Life Below Water)</p>				

## 肆、教學流程與教材

### 第一節開始 Beginning of the first session

#### 準備階段 Preparation stage

課程開始首先，引導學生觀察圖片和影片，發現海裡有生物與垃圾，並提出問題：「AI 要怎麼幫我們分辨魚和垃圾？」透過圖片觀察與口說練習，學生能用簡單英文描述所見，並了解 AI 必須學習才能幫人類完成任務。



<https://www.youtube.com/watch?v=4NvHyUmq89Q>

<https://www.youtube.com/watch?v=I5viEZsPuJA>

#### 教師活動：

出示海洋照片或短影片，包含魚、螃蟹、瓶子、塑膠袋等。

- 引導學生用英文描述所看到的東西。
- 問學生：「海裡有垃圾，我們怎麼辦？」
- 引出主題：「讓 AI 幫我們清理海洋！」

#### Teacher say：

- “What do you see?”
- “Do you see fish or trash?”
- “Look! Fish! Bottle! Bag!”
- “Can AI help us clean the ocean?”
- “Let’s help AI learn!”

#### 學生活動：

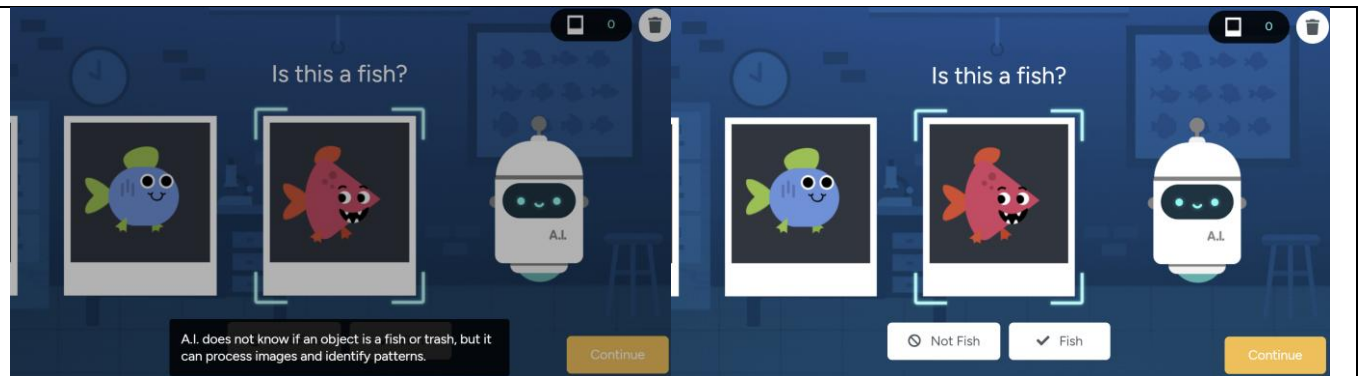
- 看圖片並說出看到的東西。
- 回答老師的提問，說出簡單句子。
- 理解 AI 可以學習幫忙分類。

#### Student say：

- “I see fish.”
- “I see trash.”
- “I see a bottle.”
- “Yes, AI can help!”

#### 發展階段 Development stage

學生實際操作 AI for Oceans 第一、二關，體驗「AI 需要訓練」的過程。教師示範並強調：AI 是根據我們的選擇學習的，若標錯，AI 也會學錯。學生透過簡短句型練習 *Is this a fish?*，熟悉「是/不是」的判斷表達，並用重複練習加強口說。



#### 教師活動：

- 示範進入 AI for Oceans 第二關。
- 示範問答句型：*Is this a fish?* → *Fish / Not fish.*
- 引導學生一起口說並點選答案。
- 小組實作練習，完成多張圖片標註。

#### Teacher say：

- “Is this a fish?”
- “Click *fish* or *not fish.*”
- “Good! AI learns from you.”
- “Be careful! If you click wrong, AI learns wrong.”
- “Let’ s try again!”

#### 學生活動：

- 一起回答並練習判斷。
- 實際在電腦上操作，幫 AI 標註魚或非魚。

#### Student say：

- “Fish!” / “Not fish!”
- “This is a fish.” / “That’ s not a fish.”
- “AI learns from me!”

### 總結階段 Summary stage

學生回顧自己的操作成果，觀察 AI 的學習表現，並討論 AI 為什麼會判錯。教師引導學生了解「資料正確性」的重要性，讓孩子用簡單英文反思今天的學習。

#### 教師活動：

- 全班一起檢視 AI 判斷結果。
- 問學生：「AI 有沒有判錯？為什麼？」
- 強調：「How many times did you train AI?」從分析訓練數量來確認訓練結果
- 帶領學生說出今天教會 AI 什麼。

#### Teacher say：

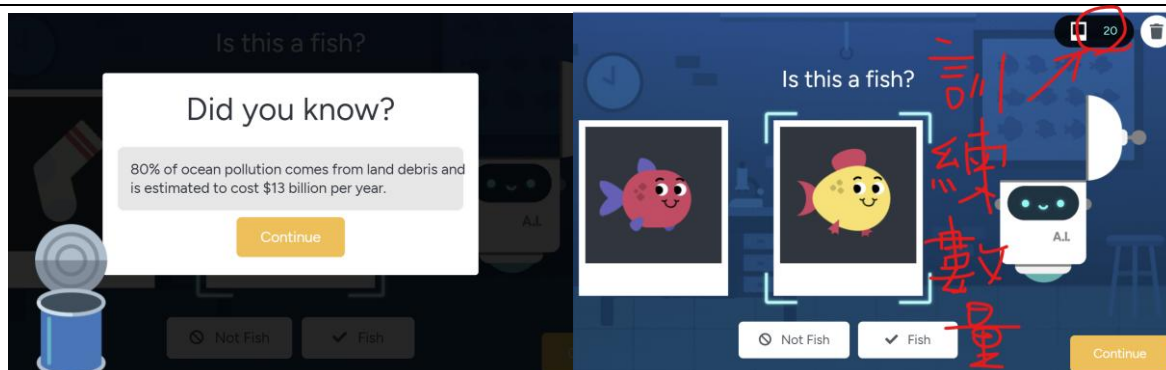
- “What can AI do? ”
- “What did you teach AI today?”
- “How many times did you train AI?”
- “AI learns what we teach.”

#### 學生活動：

- 與老師一起檢查結果。
- 分享自己的觀察與想法。
- 說出今天的學習。

#### Student say：

- “I taught AI to find fish.”
- “AI made mistakes.”
- “I trained AI 20 times.”
- “We need many pictures.”

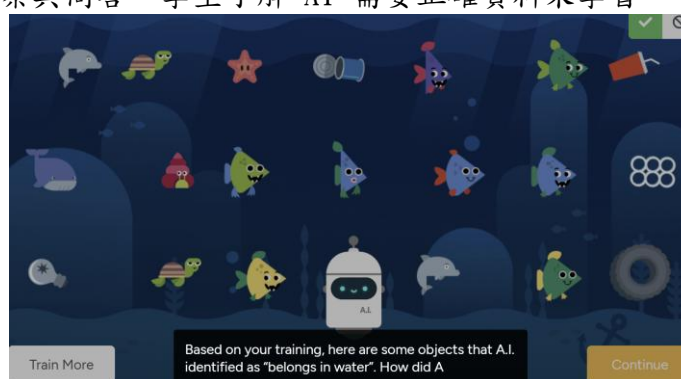


第一節結束 End of the first session

第二節開始 Beginning of the second session

準備階段 Preparation stage

延續第一堂課「魚／不是魚」的概念，引導學生觀察海洋中不同的東西，發現有些是生物、有些是垃圾。學生學會認識簡單英文句型 *Does this belong in the water?* 來判斷「屬於／不屬於海洋」。透過圖片觀察與問答，學生了解 AI 需要正確資料來學習。



教師活動：

- 出示海洋圖片（包含魚、螃蟹、海星、塑膠瓶、袋子等）。
- 提問：「這些東西都應該在海裡嗎？」
- 示範新句型 *Does this belong in the water?*，請學生一起回答。
- 帶領全班進行口語練習，輪流用 Yes / No 回答。

Teacher say :

- “What can AI do? ”
- “Last time, we saw many fish.”
- “But look! There are other things too.”
- “A crab, a turtle, a bottle, a bag.”
- “Does this belong in the water?”
- “Yes or No?”

學生活動：

- 觀察圖片並回答老師問題。
- 跟著老師說句型，練習發音與節奏。
- 嘗試自己提問並回答。

Student say :

- “Yes, it belongs.”
- “No, it doesn’ t.”
- “Fish belong in the water.”
- “Trash doesn’ t belong in the water.”

### 發展階段 Development stage

學生實際操作 AI for Oceans 第 3~4 關。教師先示範如何回答，並提醒：模型會根據學生提供的標註資料產生判斷。透過反覆練習句型 Does this belong in the water?，學生在操作中同時練習英語與概念，了解正確資料會讓模型判斷更穩定。

#### 教師活動：

- 示範進入 AI for Oceans 第 3~4 關，出示圖片提問。
- 帶學生一起回答，示範 *Yes / No* 點選。
- 分組練習，每組負責一部分圖片。
- 巡視學生操作，口頭問問題幫助學生練習句型。

#### Teacher say：

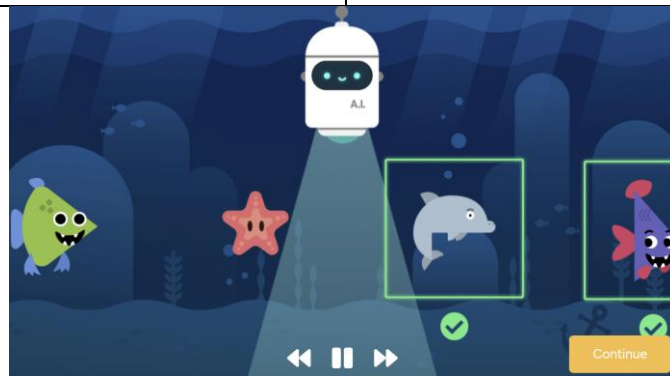
- “Let’s help AI again.”
- “Look at the picture.”
- “Does this belong in the water?”
- “Click *Yes* or *No*.”
- “Good job! AI is learning!”
- “Be careful, wrong clicks teach wrong things.”

#### 學生活動：

- 跟著老師一起操作前幾張圖片。
- 分組實作，互相問答「Does this belong in the water?」
- 練習用 *Yes, it belongs. / No, it doesn’t.* 回答。

#### Student say：

- “Yes, it belongs.”
- “No, it doesn’t.”
- “This belongs.” / “That doesn’t belong.”
- “AI learns from me.”



### 總結階段 Summary stage

學生記錄訓練的次數，完成關卡後，檢視 AI 的學習結果，討論哪些圖片 AI 判錯、為什麼會錯。教師引導學生思考「好資料」的重要性，並讓學生用簡單英文句子表達今天的發現。

#### 教師活動：

- 全班再次一起觀看 AI 判斷結果。
- 強調：「How many times did you train AI?」從分析訓練數量來確認訓練結果
- 其次強調：「Good data helps AI learn better.」
- 分析每個學生訓練的次數，了解訓練的次數、訓練的品質會影響結果。

#### 學生活動：

- 檢查 AI 的結果。
- 分享 AI 的錯誤例子與原因(學生要理解訓練次數帶來的影響)。
- 表達今天的學習。

Teacher say :

- “Let’ s check AI.”
- “Did AI make mistakes?”
- “Why?”
- “We teach AI with pictures.”

Student say :

- “AI made mistakes.”
- “We need more pictures.”
- “AI learns from us.”

### 第二節結束 End of the second session

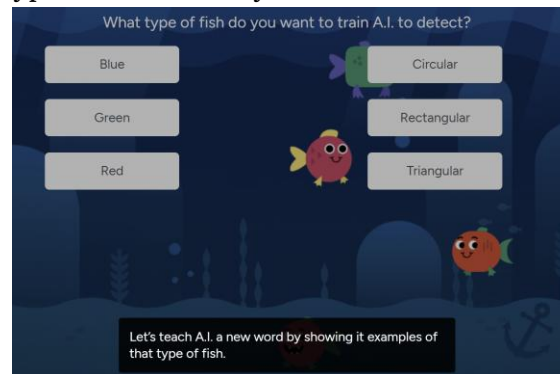
### 第三節開始 Beginning of the third session

#### 準備階段 Preparation stage

海裡的魚不只長得不一樣，還有不同的顏色與形狀。教師透過展示多張魚的圖片，引導學生觀察與描述，並問：「AI 能不能看出顏色或形狀的不同？」學生在觀察與討論中理解，AI 也可以學習這些「特徵 (features)」。

句型設計以簡短、可重複的 *What color is it?*、*Is this fish circular?* 為主，幫助學生自然說出口並與 AI 的訓練任務連結。

註：關卡 6 的主題為 What type of fish do you want to train AI to detect?



教師活動：

- 出示不同顏色、形狀的魚圖片（紅魚、藍魚、圓魚、長魚）。
- 問學生：「這些魚一樣嗎？」
- 示範句型：*What color is it?* / *Is this fish circular?*
- 帶領全班用英文描述顏色與形狀。

學生活動：

- 觀察圖片，說出魚的顏色與形狀。
- 跟著老師練習句型。
- 嘗試互問互答。

Teacher say :

- “What color is it?”
- “This fish is red.”
- “That fish is blue.”
- “That fish is triangular.”
- “That fish is circular.”
- “That fish is rectangular.”

Student say :

- “It’ s red.” / “It’ s blue.”
- “Yes, it’ s circular.” / “No, it’ s rectangular.”
- “AI can learn colors and shapes!”

#### 發展階段 Development stage

學生進入 AI for Oceans 第 5~6 關，實際訓練 AI 辨識魚的顏色與形狀。教師先示範如何選擇分類目標（顏色或形狀），再讓學生小組操作練習。學生透過反覆的問答與標註，理解模型會依據可觀察特徵學習，而資料多樣性會使判斷更準確。

**教師活動：**

- 示範進入第 5~6 關，選擇訓練項目 (color / shape)。
- 提問並示範操作：*Is this fish circular? / Is this fish red?*
- 帶全班口說練習，確認學生能用 Yes / No 回答。
- 分組操作，鼓勵學生互問互答。

**Teacher say：**

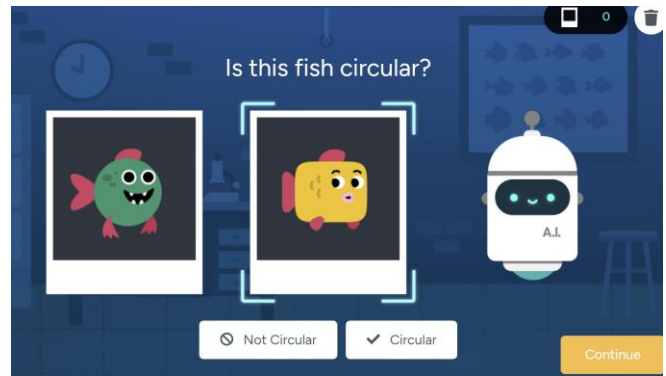
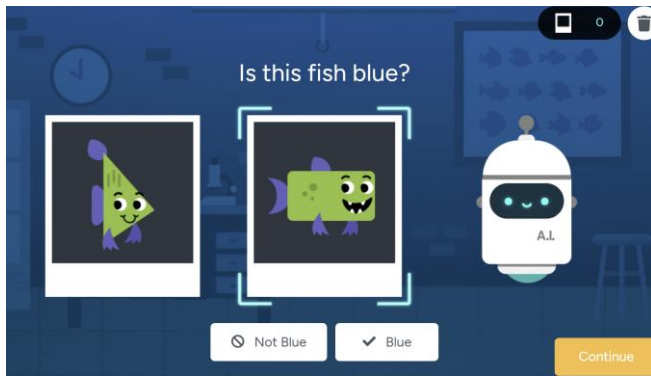
- “Let’ s train AI again!”
- “Is this fish red?”
- “Is this fish circular?”
- “Click *Yes* or *No*.”
- “More pictures help AI learn better!”

**學生活動：**

- 觀看老師示範操作。
- 分組進行分類練習，重複句型問答。
- 觀察 AI 學習結果，記錄 AI 判斷的準確與錯誤。

**Student say：**

- “Yes, it is.” / “No, it isn’ t.”
- “This fish is red.” / “That fish is blue.”
- “AI learns color and shape.”
- “We need more pictures.”

**總結階段 Summary stage**

學生觀察各組訓練結果，發現 AI 在顏色或形狀上判斷錯誤。引導學生討論：「為什麼會錯？」讓學生理解資料越不同，AI 才能學得準。最後請學生用英文說出今天教會 AI 什麼。

**教師活動：**

- 全班檢視各組 AI 的成果。
- 提問：「AI 有沒有判錯？」、「為什麼會錯？」
- 鼓勵學生回答，並總結：「AI learns what we teach.」

**Teacher say：**

- “Let’ s check AI.”
- “Did AI make mistakes?”
- “Why?”
- “If we only have red fish, what will AI learn?”
- “AI learns what we teach.”

**學生活動：**

- 分享 AI 成功與失誤的例子。
- 討論錯誤原因（圖片太少或不夠多樣）。
- 回答老師問題。

**Student say：**

- “AI made mistakes.”
- “Because we had few pictures.”
- “Only red fish, not blue.”
- “We need many pictures.”

**第三節結束 End of the third session**

#### 第四節開始 Beginning of the forth session

##### 準備階段 Preparation stage

這一堂是整個單元的收尾，目標是讓學生了解：AI 模型會根據人類提供的標註資料產生判斷結果；若資料本身帶有主觀意見，模型輸出也可能出現偏差 (bias)。

教師先舉例：

有些人覺得鯊魚很 scary (可怕)，但也有人覺得鯊魚很 cool (很酷)。

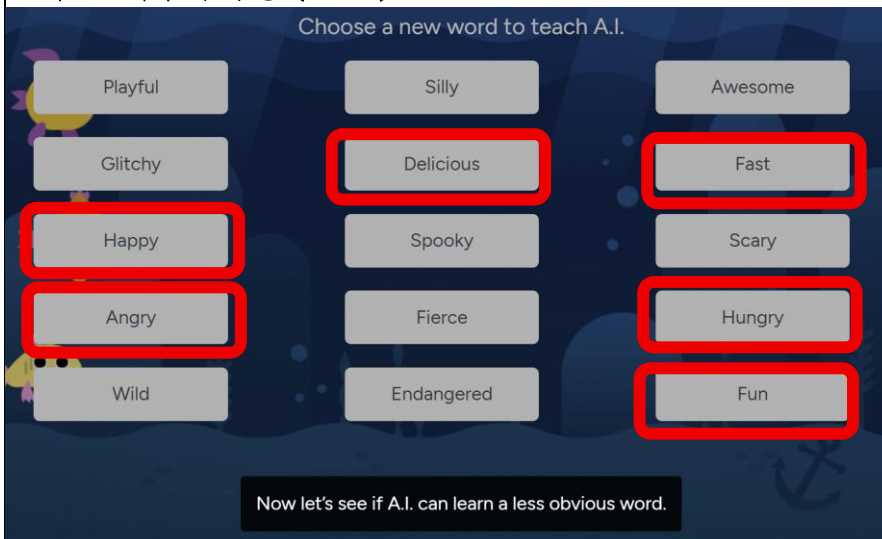
接著引導學生思考：

「如果我們把鯊魚都標成 scary，AI 的模型會產出什麼樣的判斷結果？」藉此引出 AI 的公平性 (fairness) 概念，並導入 AI for Oceans 第 7~8 關任務。

同時補充：

不同文化與生活經驗，對 delicious、scary 等詞的理解可能不同，因此標註標準需要先討論與建立共識。

**註：**本堂課英文單字超出國小學生的學習範圍，且概念較深，改以中文教學為主，務必讓學生理解 AI 訓練的偏見 (bias)



**註：**happy, fun, angry, fast, delicious, hungry 等單字被收錄在 1200 單字內。

##### 教師活動：

- 出示多張海洋生物圖片 (鯊魚、章魚、海豚、螃蟹)。
- 問學生：「你覺得這隻動物是 delicious 還是 fun？」
- 寫在黑板上：happy, fun, angry, fast 等字。
- 強調：「每個人想的不一樣，所以 AI 也會學得不一樣。」

##### Teacher say：

- “Look at this shark. Is it fast or delicious?”
- “Some say fun, some say angry.”
- “This octopus—fun or fast?”
- “Everyone is different.”

##### 學生活動：

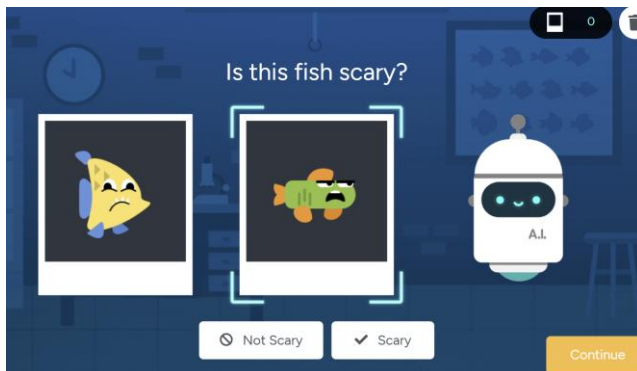
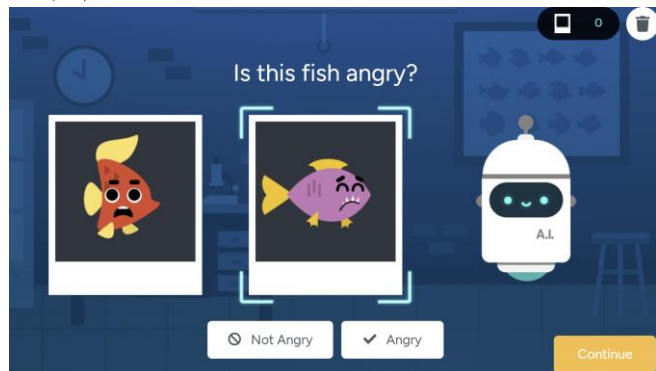
- 看圖片並說出自己的感覺。
- 嘗試使用老師提供的單字回答。
- 聆聽同學不同的答案，理解每個人的想法不同。

##### Student say：

- “It’ s angry.” / “It’ s scary.”
- “It’ s fun.” / “It’ s happy.”
- “AI will learn our words.”
- “People think differently.”

### 發展階段 Development stage

學生操作 AI for Oceans 第 7~8 關，選擇一個主觀形容詞 (fast, delicious, hungry...) 來訓練 AI。教師先示範操作，說明這些字不是客觀事實，而是個人感覺；小組內採角色分工，一人負責滑鼠點選，一人負責依據字卡提問或口頭說明，必要時再加入一位紀錄者。學生分組選擇不同的形容詞進行標註，觀察 AI 的學習結果，了解不同人提供的標註，會使模型產生不同判斷。



#### 教師活動：

- 示範操作第 7~8 關，選擇一個形容詞 (如 delicious)。
- 引導學生一起練習句型：*Choose a word to teach AI.*
- 分組操作，全班選擇相同的形容詞，各自標註 20 張圖片。
- 提問：不同組的 AI 結果有一樣嗎？

#### Teacher say：

- “Choose a word to teach AI.”
- “You can use fast, fun, happy, or angry.”
- “Click the pictures for your word.”
- “What word did your group choose?”
- “Is your AI the same as others?”

#### 學生活動：

- 跟著老師示範操作。
- 分組選字訓練 AI。
- 觀察 AI 結果並與其他組比較。
- 說出差異與原因。

#### Student say：

- “We teach AI the word fun.”
- “Our AI is different.”
- “AI learns from people.”
- “Our pictures are not the same.”

### 總結階段 Summary stage

引導學生討論與反思：為什麼不同的人標註，模型輸出會不一樣？讓學生理解偏見常來自資料定義、標註標準與生活經驗差異。教師最後強調：要讓 AI 更公平 (fair)，我們要提供多樣化、公正且有共同判準的資料。

#### 教師活動：

- 全班一起比較各組 AI 的結果。
- 問學生：「為什麼不一樣？」、「這樣公平嗎？」
- 強調 AI 公平性的重要。
- 請學生說出「讓 AI 公平的方法」。

#### 學生活動：

- 觀察不同組的 AI 判斷結果。
- 討論差異與原因。

### 第四節結束 End of the forth session

## 伍、教學成果與省思

本研究中，研究者同時扮演課程設計與實施者，依據既定的單元學習目標（五項），以實作過關與口頭回答（中英文不限）作為主要學習證據來源，檢視學生在教學目標達成、AI 素養成長、雙語口說能動性三個面向的表現，最後提出教學反思提供共學們的參考。

### 一、教學成果

#### （一）從操作現象回推概念理解

##### 1. 目標 1-2：AI 由資料學習、標註或訓練錯誤會影響結果

研究者在課堂中明顯觀察到，學生對「訓練量很少就會辨識錯誤」非常理解，且能把錯誤歸因到資料不足或點選錯誤，這與教案中安排「操作關卡 1-2 關後記錄訓練次數、檢視 AI 判斷、討論判錯原因」的設計相呼應。學生也能用自己的話表達「訓練次數越多，AI 越能選出魚」。這使目標 2 的「能說明標註錯誤或訓練不足對結果的影響」不只停留在教師講述，而是由學生從結果中自行建構出因果關係。

##### 2. 目標 3：可觀測的客觀特徵(如 color、shape)；多樣資料提升準確性)

在關卡 5-6 關發現學生能把「客觀特徵」當成可操作的訓練依據，例如能理解「用 AI 選擇正方形的魚」是可行的，並能延伸到「海裡不只有魚，還有海龜、水母，所以訓練種類要變多」(關卡 3-4 關)。這等同於學生開始注意到資料類別與代表性的重要。這與教案綜合活動中引導學生歸納「資料越多越不同，AI 才能學得準」一致。

##### 3. 目標 4：偏見與公平

在第 7-8 關進入主觀判斷(如 scary、angry)時，我刻意把討論焦點放在「人類主觀意見會進入資料，AI 也會一起學到偏見(bias)」。課堂上，學生面對「魚的圖片」往往無法形成「angry 或 not angry」的一致判準，且班級討論難以取得共識。對研究者而言，這而是非常關鍵的學習證據，學生能親身經驗到主觀標籤缺乏共同定義時，資料會產生不一致，AI 的學習也就不穩定、甚至不公平。

進一步而言，這種不一致也可能來自文化背景與生活經驗的差異；因此，像 delicious、scary 這類主觀標籤，在不同文化脈絡中可能有不同判準，這也使學生更具體理解偏見與公平並非只有技術問題，也和語言、文化與情境有關。

## (二) 從「我會玩」走向「我會解釋、會質疑」

本課程以四階段概念軸線（資料標註、資料品質、特徵學習、偏見與公平）串連學習經驗，從研究者視角看見學生的 AI 素養出現三種「往前跨一步」的現象。

1. 學生會主動用訓練次數解釋 AI 表現差異。我在課堂提問「How many times did you train AI?」時，學生回答範圍從 20 到 300，顯示他們願意用反覆嘗試探索 AI 的學習行為，並把「數量」視為可操控變因（此點與教案要求記錄訓練次數高度一致）。
2. 學生提出「海裡不只有魚」的觀點，本質上是在提醒分類框架過於簡化，必須擴充類別或訓練資料的多樣性；這正是把 AI 放回真實世界情境思考的能力。
3. 當主觀特徵(如 angry、scary)無法共識時，學生實際感受到「主觀判準不穩」；因此能把討論從「你選哪個」提升到「我們能不能先定義判準、才能談訓練」，讓 AI 素養進入倫理與方法論層次。

## (三) 雙語口說能動性：用「可成功的微輸出」降低焦慮、提高參與

我在語言策略上採取明確分工：課堂開場、課室與資訊用語回顧、以及指令活動以英文進行；概念講解與指令細節則以中文支持。同時，我把學生英語輸出設計成「低門檻、可立即成功」：以數字、Yes 或 No、短句型（如 Fish 或 Not fish、Does this belong in the water?）作為主要輸出形式。

在實施上，研究者可以觀察到多數學生能直接用英文回答數字；少數不敢說英文者，我允許先用中文回答，再由全班用英文回應一次、最後請該生跟著複誦。這樣的「中文保底與全班英文回收」也符合本教案評量允許中英文口頭回答、必要時由教師中文提示的設計精神，讓學生在不被語言門檻阻斷理解的前提下，仍能逐步累積開口的信心與能動性。

## 二、教學省思與改進方向

1. 從「訓練越多越好」走向「代表性與品質更關鍵」

研究者注意到學生很容易把焦點放在訓練次數，但下一步應更系統地設計比較任務，例如在相同訓練次數下，比較「資料是否多樣」對結果的影響，讓學生把經驗提升為更精準的資料判準。

2. 主觀標籤要把“共識建構”變成學習任務

主觀特徵的無法共識，研究者反思，若要讓學生更深入理解偏見與不公平，

應在進入第 7-8 關前，先安排「共同定義判準」活動（例如列出可觀察指標、示例對照），再進行標註並比較結果；如此可把「分歧」變成可分析的資料現象。

### 3. 雙語課的關鍵是高頻可重複的輸出循環

英語以理解與重複練習為主，並搭配動作（看圖、點選、回答）降低負荷。未來我會更刻意設計「個人回應—同儕回饋—全班回收—個人再輸出」的節奏，讓英語參與成為常態的課室互動機制。

### 4. 在資料標註歷程中觀察到的代表性反例

在課堂上有學生刻意以「完全相反」方式訓練模型，將所有魚類標記為非魚（not fish），並把所有非魚都標為魚（fish），導致後續測試幾乎全面辨識錯誤。此事件原本看似干擾教學，卻成為有效的機會教育；我引導全班回看結果並討論「為何會全錯」，讓學生以反向操作更具體理解「AI 會忠實學習人類提供的標註」，因此訓練資料的**正確性與一致性**是提升辨識準確性的關鍵。這也提醒我，AI 素養教學除技術概念外，應明確納入資料誠信與責任意識，後續將透過活動前的標註共識與活動後反思提問，強化學生對「負責任地教 AI」的理解與實踐。

## 陸、參考資料

- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, Article 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- OECD. (2025). *Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education (Review draft)*. OECD. <https://ailiteracyframework.org>
- UNESCO. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>

## 附錄一 AI 訓練觀察紀錄表

用途：記錄學生在 AI for Oceans 各關卡中的訓練次數、判斷依據、錯誤例子與修正想法，作為口語分享與學習評量的佐證。

節次/ 關卡	訓練目標	本次訓練 次數	我使用的判斷依據 (如 color / shape / belong)	AI 判斷結果 是否穩定	錯誤例子 或爭議標註	我學到的重點 或修正方式
第一節 1-2 關				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
第二節 3-4 關				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
第三節 5-6 關				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
第四節 7-8 關				<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		