※教材編製：盧 淑 娟	**QR code**
※單元名稱：聲音哪裡來-竹蟬轉轉轉	
※適用對象：特殊教育學校/特教班	
※自然課綱： 學習表現 （代碼：po-II-1、ah-II-1、ah-III-1） 學習內容 （代碼：INe-II-5）	

※教學目標

1.認識童玩「竹蟬」與理解「竹蟬」命名的由來。
2.能說出製作「竹蟬」所需要的材料。
3.能轉動「竹蟬」並使其發出聲音。
4.能理解並說出「竹蟬」發出聲音的原理。

※器材與材料

牙籤、膠帶、竹筒、厚紙片、竹筷、松香、棉線。

※準備工作

1. 視學生能力準備製作「竹蟬」的材料包、半成品或製作完成的竹蟬。
2. 準備 2 個不同材質製作的「竹蟬」成品(例如以養樂多瓶和免洗杯取代竹筒)。

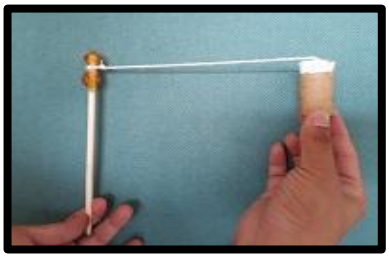
※器材完成圖





階段一：DOE(範思答)	步驟一：示範(D)

主要重點	內容說明	特教注意事項
介紹材料	1.教師利用電腦或手機播放「蟬」的鳴叫聲，並展示「蟬」的圖片或播放「蟬」的影片，詢問學生是否聽過「蟬」叫聲或見過「蟬」？ 2.請學生發表聽見或看見「蟬」的生活經驗。 3.對學生展示一個竹蟬成品，介紹其名稱為「竹蟬」。 4.展示「竹蟬」的各部位，引導學生說出竹蟬的主要製作材料，教師說明竹筷上黃色部分為「松香」。	1.展示與教學主題相關的圖片或實物，有助於學生對講述內容的理解。 2.引導學生表達與教學主題相關的生活經驗，引發學習動機。
教師示範	1.教師轉動「竹蟬」，使其發出聲音。 2.詢問學生當老師轉動「竹蟬」時，「竹蟬」發出的聲音類似哪一種昆蟲的聲音？ 3.若學生無法回答出「類似蟬叫聲」的回答時，教師可以提問「像不像剛才聽到或你以前聽過的蟬叫聲？」	1.示範時儘可能走到學生面前，讓學生能近距離觀察。 2.肯定學生的回應能力，給予回饋。
說明原理	1.引導學生說出「竹蟬」轉動時發出的聲音類似「蟬」的鳴叫聲，因而取名「竹蟬」。 2.舉例說明物體發出聲音的原理來自於「振動」和「摩擦」。 3.教師雙手分別展示「竹蟬」的竹筷繫線部位，說明發聲的原理來自於線和松香的摩擦。 4.教師繼續說明摩擦的聲音經由線的傳遞，透過竹筒，而有擴大聲音的功能。	1.舉例說明發聲的原理時，可使用「鈴鼓」或「三角鐵」等小樂器，方便學生理解。 2.舉例說明宜簡單扼要，避免學生轉移注意力，或偏離主題。

		
展示「蟬」的圖片	展示「竹蟬」	說明「竹蟬」發聲原理

階段一：DOE(範思答)	步驟二：觀察(O)

主要重點	內容說明	特教注意事項
學生操作	1.發給每位同學事先完成製作的「竹蟬」。發下「竹蟬」前，教師可再說明操作的方法。 2.引導同學轉動竹蟬，並使其發出聲音。 3.教師觀察每一位同學的操作情形，找出能順利操作者，給予正向鼓勵。 4.教師另發現未能完成操作者，適時提供協助，並觀察操作失敗的原因。	1.提醒避免蓄意不當操作，如敲打、攻擊同儕或破壞。 2.視學生的操作能力，給予不同程度的協助。 3.觀察每一位同學的操作，給予回饋。
學生觀察	1.引導同學觀察能順利操作「竹蟬」的同學的操作模式。 2.請同學觀察如何轉動「竹蟬」，並使其能發出類似蟬鳴的聲音？ 3.請同學觀察「竹蟬」轉動時，棉線和松香是否產生摩擦現象？ 4.請同學觀察「竹蟬」轉動時，聲音從何處傳出來？	1.可協助學生建立夥伴關係，引導進行合作學習模式。 2.關注社交技巧較差的學生，避免在同儕活動中產生衝突。
找出變因	1.教師藉由觀察到的結果，示範錯誤的操作方式，例如左右搖晃「竹蟬」，未能使棉線與松香產生摩擦現象，故而無法發出聲音。 2.另外，棉線鬆脫，使摩擦現象的因素消失，或竹筒甩落，也是操作失敗的因素。	1.有高能力的學生參與時，以提問引導說出觀察結果。 2.學生的動作協調能力也有可能是操作的變因。

		
課前準備的教材	學生動手玩「竹蟬」	引導觀察操作變因

階段一：DOE(範思答)	步驟三：解釋(E)

主要重點	內容說明	特教注意事項
學生報告	1.徵求第一位志願上台轉動「竹蟬」的同學至台前示範。 2.接續請每位同學輪流上台，以個人習得的方式轉動「竹蟬」。	1.教師可先從引導志願上台的同學開始，同儕的力量有助於提升同學參與的動機。 2.提供每一位上台表現者正向回饋。
學生回饋	教師可於同學操作後進行以下提問： 1.「竹蟬」轉動時，發出的聲音類似哪一種昆蟲的鳴叫聲？ 2.請指出或說出「竹蟬」轉動時，產生摩擦現象的部位？ 3.請指出或說出「竹蟬」轉動時發出聲音時，具有傳聲筒功能的部位？ 4.搖晃「竹蟬」，沒有產生轉動現象，是否能使「竹蟬」發出聲音？	1.提問時宜考量學生的能力差異。
學生評量	1.教師面對無法獨立回答問題的同學，可給予提示。 2.若提示後仍無法回答，可請全體同學共同回答後，再個別覆誦回答 3.對於每位上台的同學，給予正向鼓勵，在計分板上加分。	1.評量時宜考量學生的能力差異。 2.以多元評量方式提供回饋。

		
邀請志願者上台示範	視障學生在座位上演示	學生踴躍回答提問

階段二：POE(預思答)	步驟四：預測(P)	
主要重點	內容說明	特教注意事項
學生提出變因(高能力)	1.詢問同學「竹蟬」的竹筒部位的功能？(傳聲筒功能) 2.詢問同學有哪些可取代竹筒的物品？(傳聲筒材質) 3.詢問同學不同材質的傳聲筒是否會發出相同的聲音？(傳聲筒的材質與聲音的關係)	1.若學生無法直接回答開放式提問時，可給予提示或提供選項。 2.教師視高能力學生的反應，可設計提升類化思考的提問。
教師提供變因(低能力)	1.另展示2種不同材質製作的「竹蟬」，分別是以「養樂多瓶」和「保麗龍免洗杯」取代「竹筒」的「竹蟬」。 2.詢問同學另2種不同材質製作的「竹蟬」是否也會發出相同的聲音?	1.具表達能力者，宜引導回答提問。
學生討論變因	1.引導同學討論 3 種不同材質製作的「竹蟬」的主要差別？ 2.引導同學預測哪一種材質的傳聲筒會發出較大的聲音？	1.鼓勵具表達能力者，參與討論和預測。

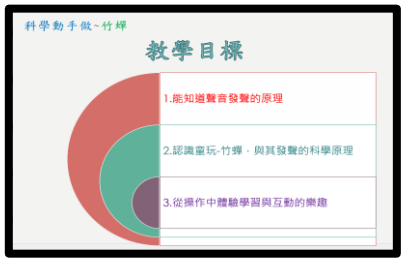
		
竹筒具有傳聲筒的功能	展示使用不同材質製作的竹蟬	引導同學觀察不同材質製作的「竹蟬」

階段二：POE(預思答)	步驟五：觀察(O)	
主要重點	內容說明	特教注意事項
學生操作	1.徵求 2 位同學上台分別示範轉動養樂多瓶和保麗龍免洗杯製作的「竹蟬」。	1.鼓勵較缺乏主動性的學生上台演示，並給予正向回饋。
學生觀察	1.教師請同學觀察養樂多瓶和保麗龍免洗杯製作的「竹蟬」繫上竹筷的一端。 2.詢問同學養樂多瓶和保麗龍免洗杯製作的「竹蟬」是否具有產生摩擦現象的材料？ 3.詢問同學養樂多瓶和保麗龍免洗杯是否有傳聲筒功能？	1.進行觀察時，宜將教材放置學生面前。 2.引導學生觸摸教材。
驗證變因	1.教師強調說明竹蟬發出聲音的原理，主要來自於線和松香的摩擦，摩擦的聲音經由線的傳遞，透過竹筒、養樂多瓶或保麗龍免洗杯擴大聲音傳出。 2.另徵求 3 位同學分別上台操作 3 種不同材質製作的「竹蟬」，並使其發出聲音。	1.引導學生仔細觀察，並仔細聽聲音。

		
協同教師協助學生操作	學生再次仔細觀察	學生上台驗證變因

階段二：POE(預思答)	步驟六：解釋(E)

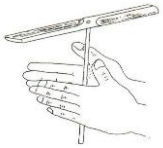
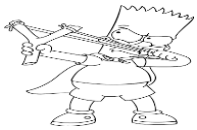
主要重點	內容說明	特教注意事項
學生報告	1.引導學生說出今天上課操作的科學教材的名稱。 2.引導學生說明「竹蟬」命名的原因。 3.引導學生說明「竹蟬」製作的材料。 4.引導學生說出「竹蟬」發出聲音的原理來自於線與松香的摩擦。 5.引導學生說出「竹蟬」上的竹筒、養樂多瓶或保麗龍免洗杯，具有擴大聲音的功能。	1.透過 ppt 或實體教材提示，引導學生回答提問。
學生分享	1.引導學生表達參與課程的感受，例如「今天上課開心嗎？」 2.引導學生表達參與課程的收穫，例如「今天的課程，可以讓你學到什麼？」 3.引導學生表達參與類似課程的意願，如「你希望以後還可以上像這樣的科學遊戲課程嗎？」	1.學生回饋後，再次肯定每一位學生在課堂上的優良表現。
學生評量	1.以學習單強調學習概念，檢視學習成果。 2.教師以逐題帶領的方式，引導學生口頭回答問題後，再勾選學習單上的選項，完成紙筆評量。	1.教師視學生的能力差異，提供不同的協助。

		
根據教學目標引導學生報告	引導學生說明「竹蟬」命名的原因	學生認真完成紙筆評量

「竹蟬轉轉轉」學習單

班級：　　座號：　　姓名：

1. 今天上課使用到的科學玩具是下列哪一項？ 請在□打 V

		
□ 竹 蜻 蜓	□ 彈 弓	□ 竹 蟬

2. 轉動「竹蟬」發出的聲音，聽起來像下列哪一種昆蟲的聲音？ 請在□打 V

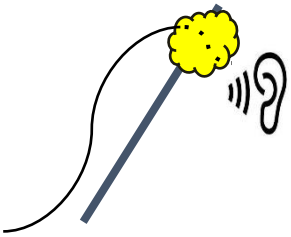
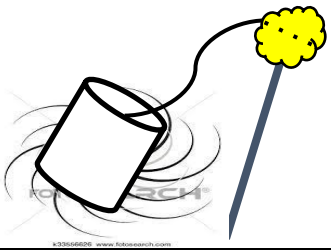
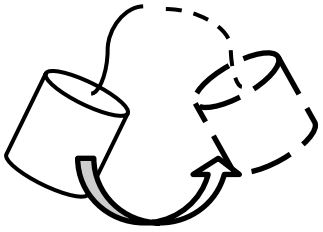
		
□ 蟬	□ 蚊 子	□ 毛 毛 蟲

3. 你覺得「竹蟬」好玩嗎？請在□打 V

 □好玩	 □不好玩

3. 「竹蟬」會發出聲音是因為下列哪些原因？

請在□打 V

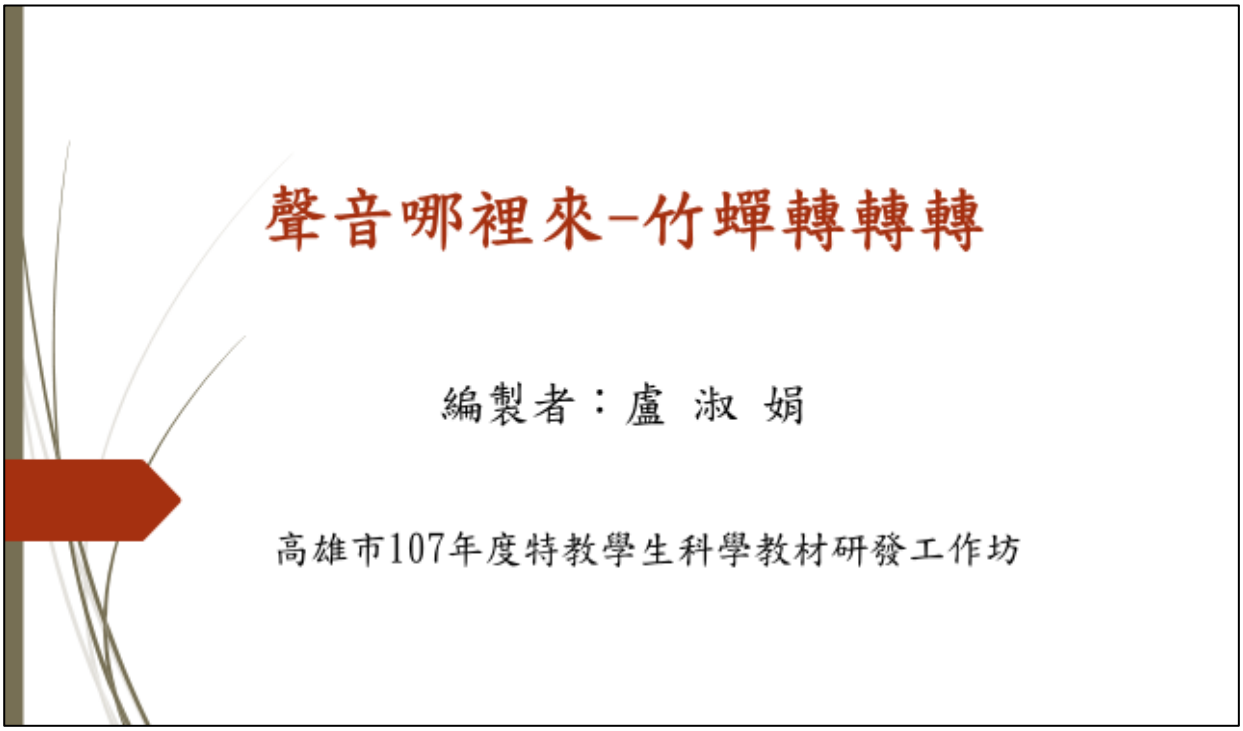
		
□ 摩 擦	□ 振 動	□ 擺 動

5.你會玩「竹蟬」嗎? 請在□打 V

	
□會	□不會

6.請你上台示範如何轉動竹蟬。　　※老師給我的分數是_____分

※教學 PPT：



說明：簡報首頁



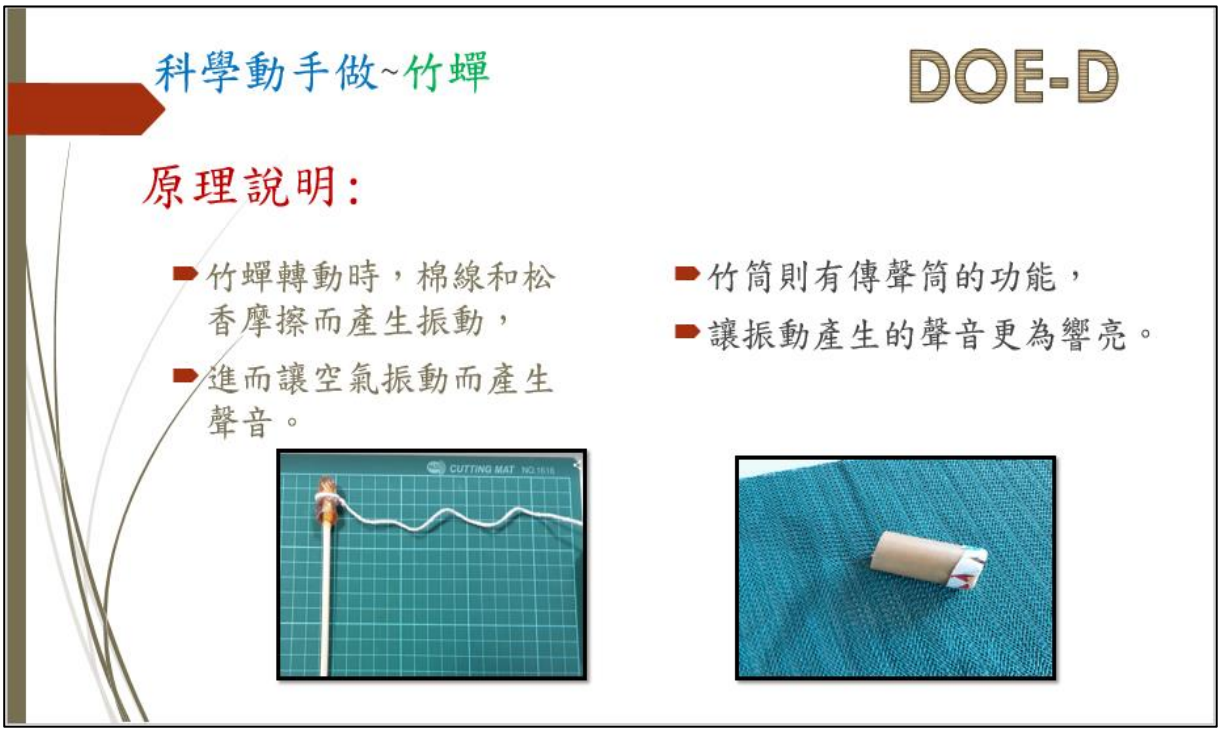
說明：連結與主題相關的生活經驗，導入主題



說明：引導觀察竹蟬製作的材料



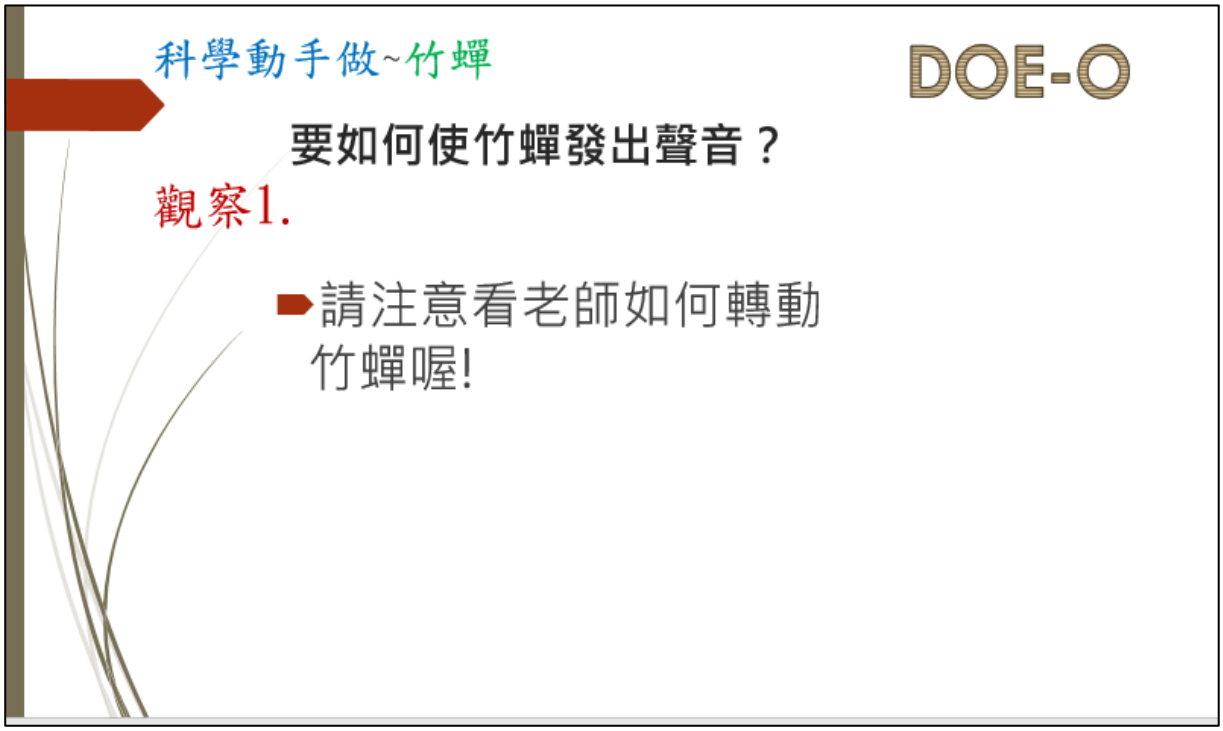
說明：說明材料功能



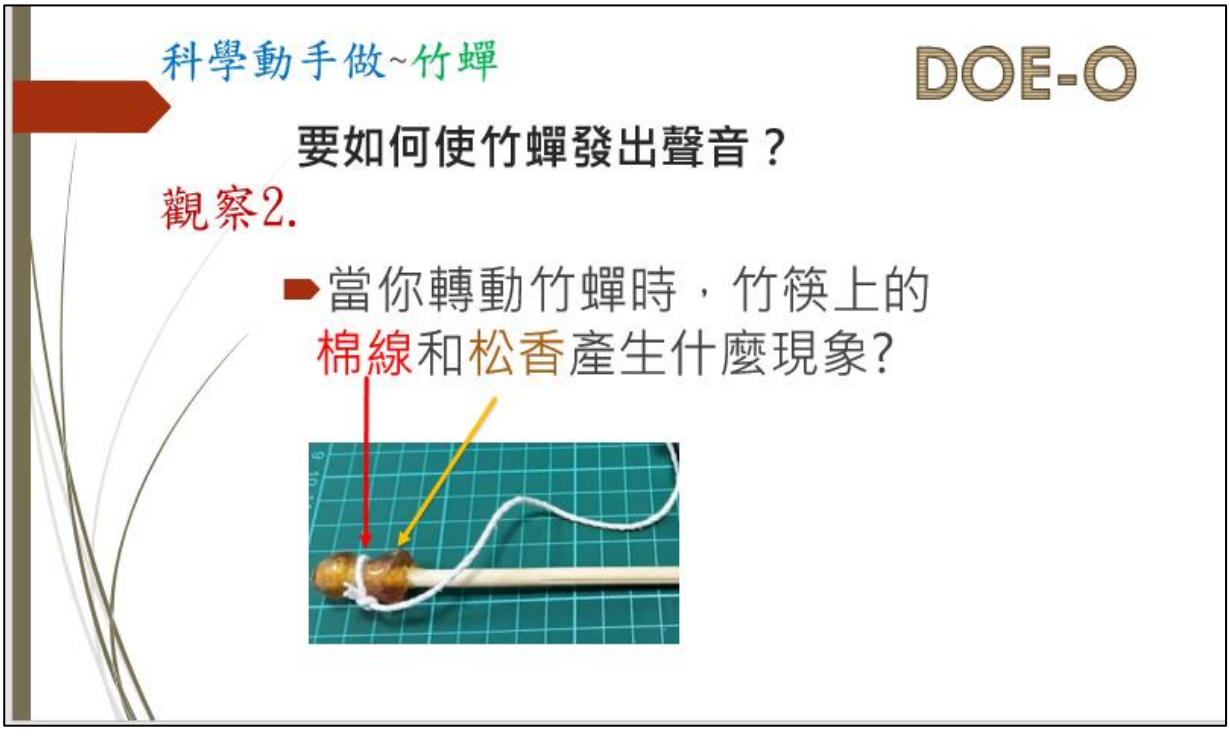
說明：說明竹蟬發出聲音的原理



說明：說明竹蟬命名的由來



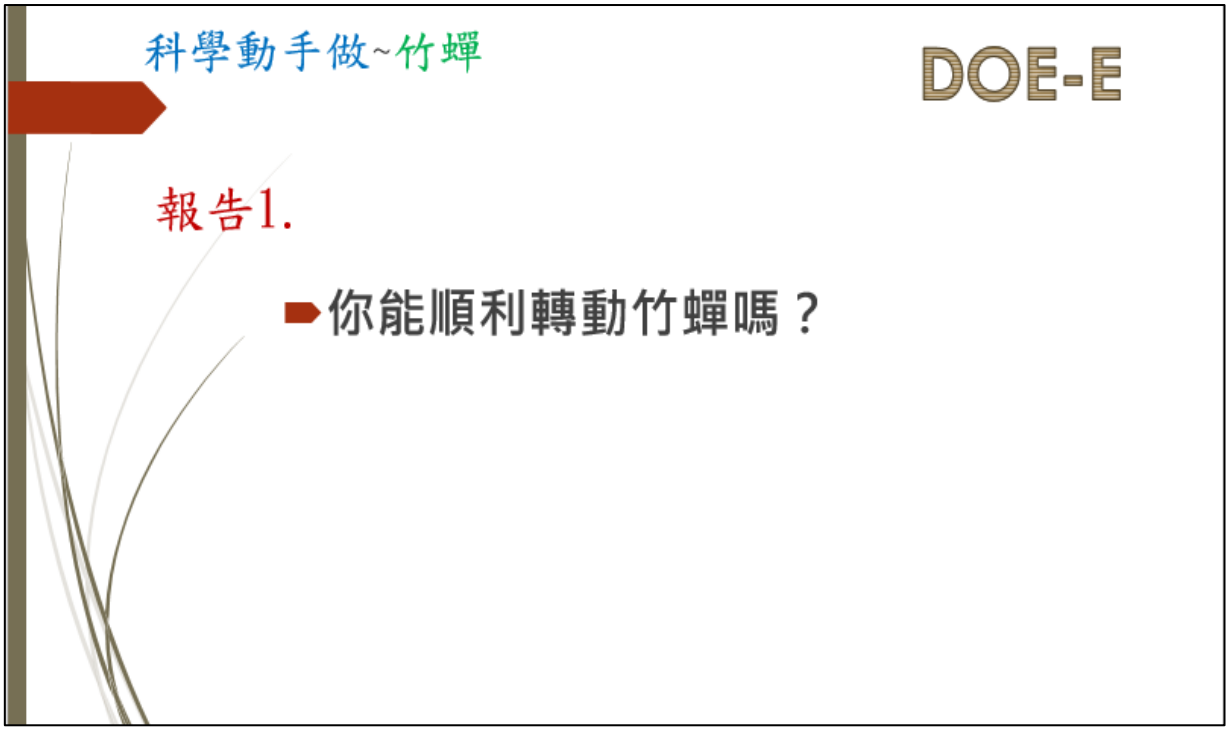
說明：引導學生觀察教師如何操作竹蟬



說明：引導學生觀察操作過程中產生的現象



說明：引導學生觀察操作過程中產生的現象



說明：引導學生報告操作結果



說明：引導學生報告操作中的發現



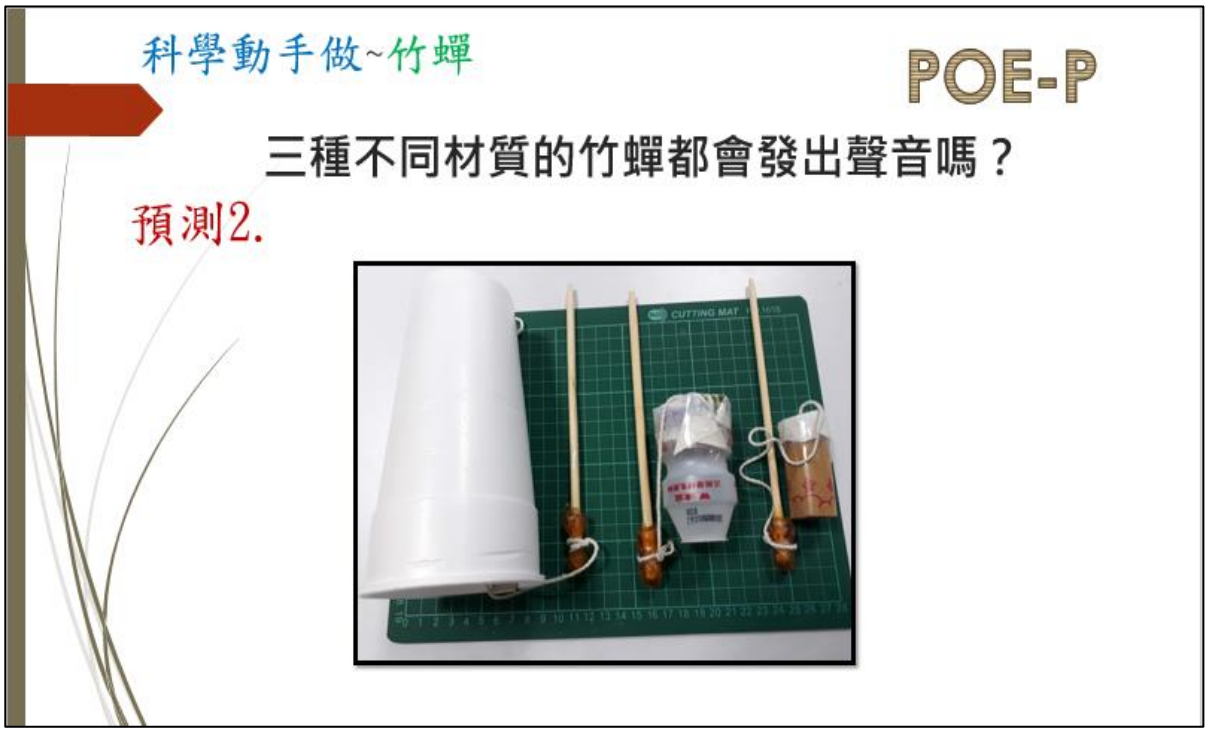
說明：引導學生報告操作中的發現



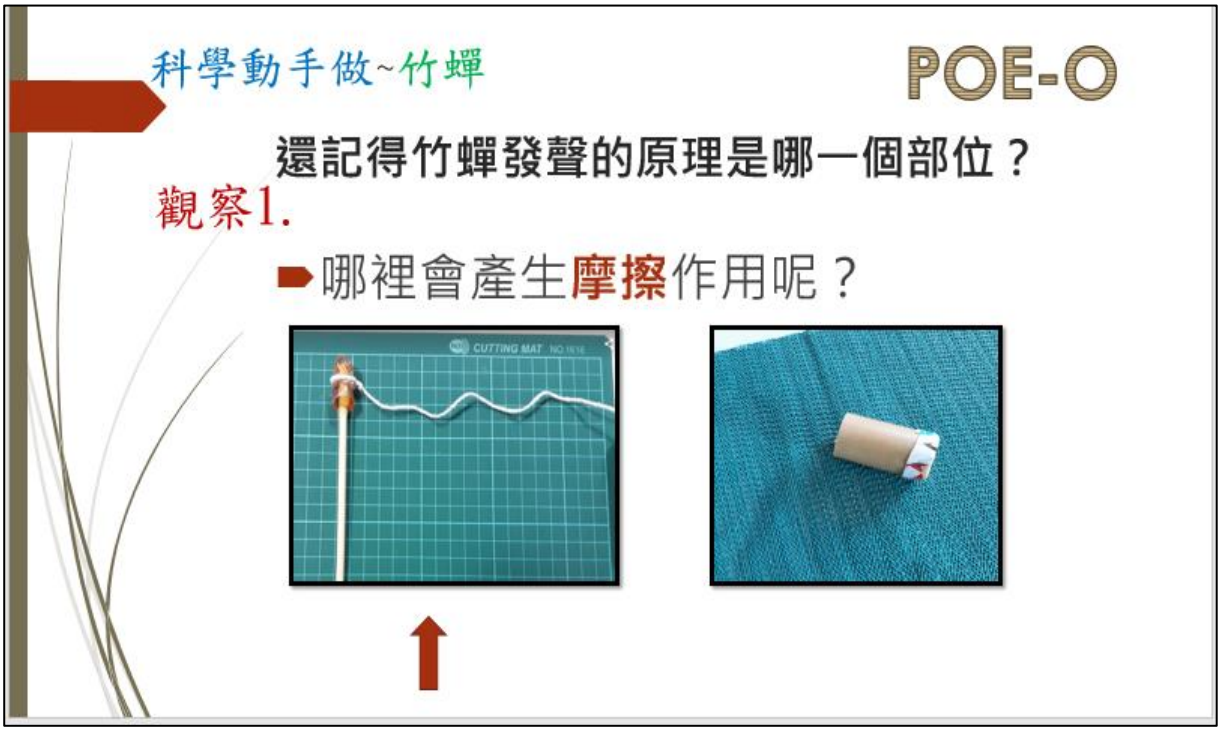
說明：引導學生報告操作中的發現



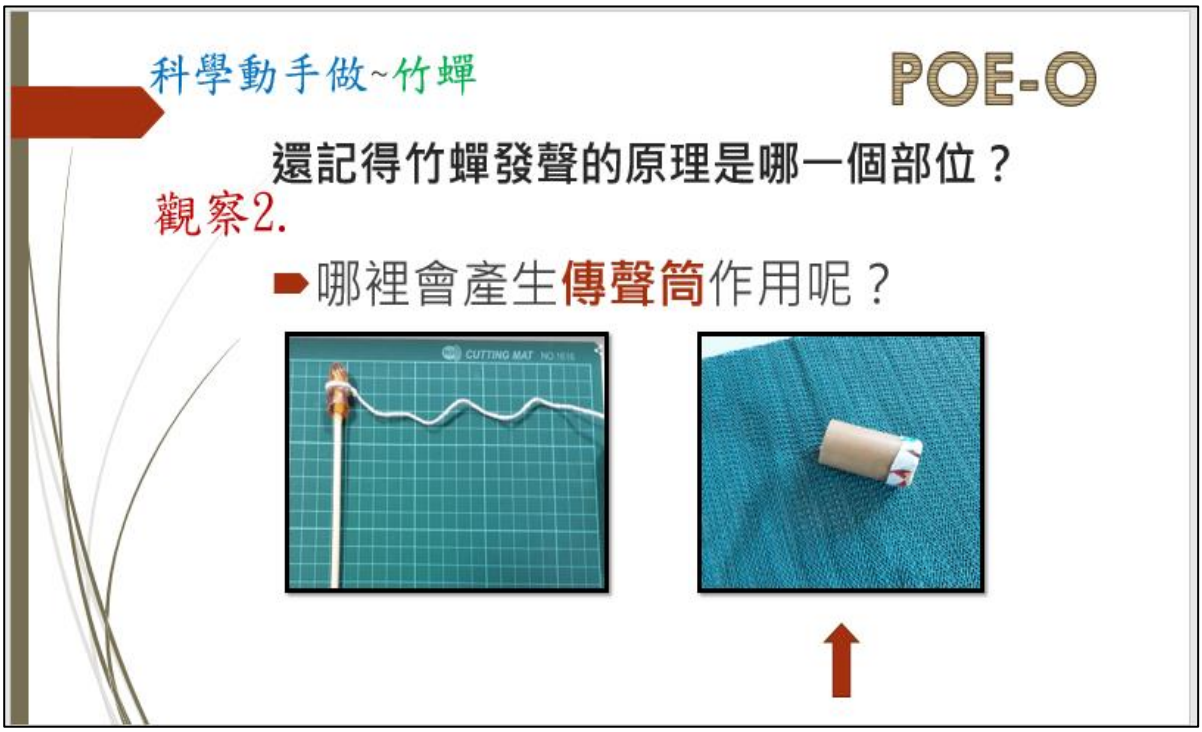
說明：引導高能力學生提出變因



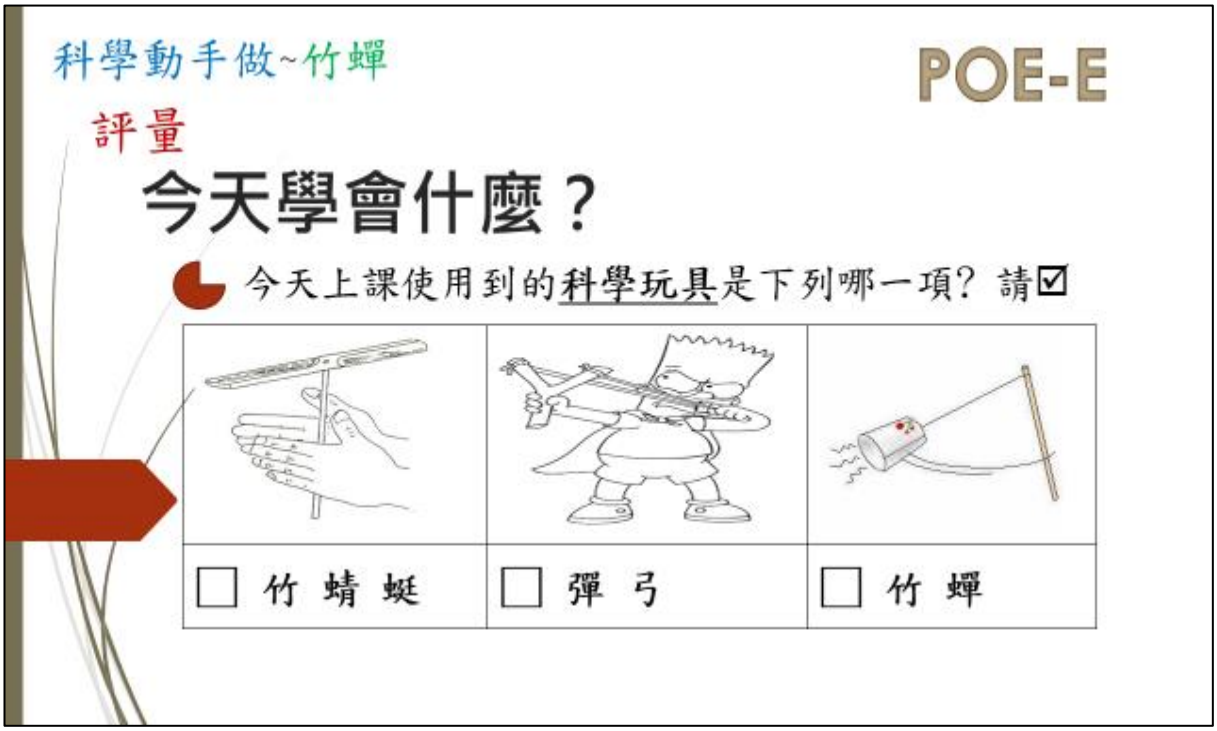
說明：提供變因給低能力學生進行預測



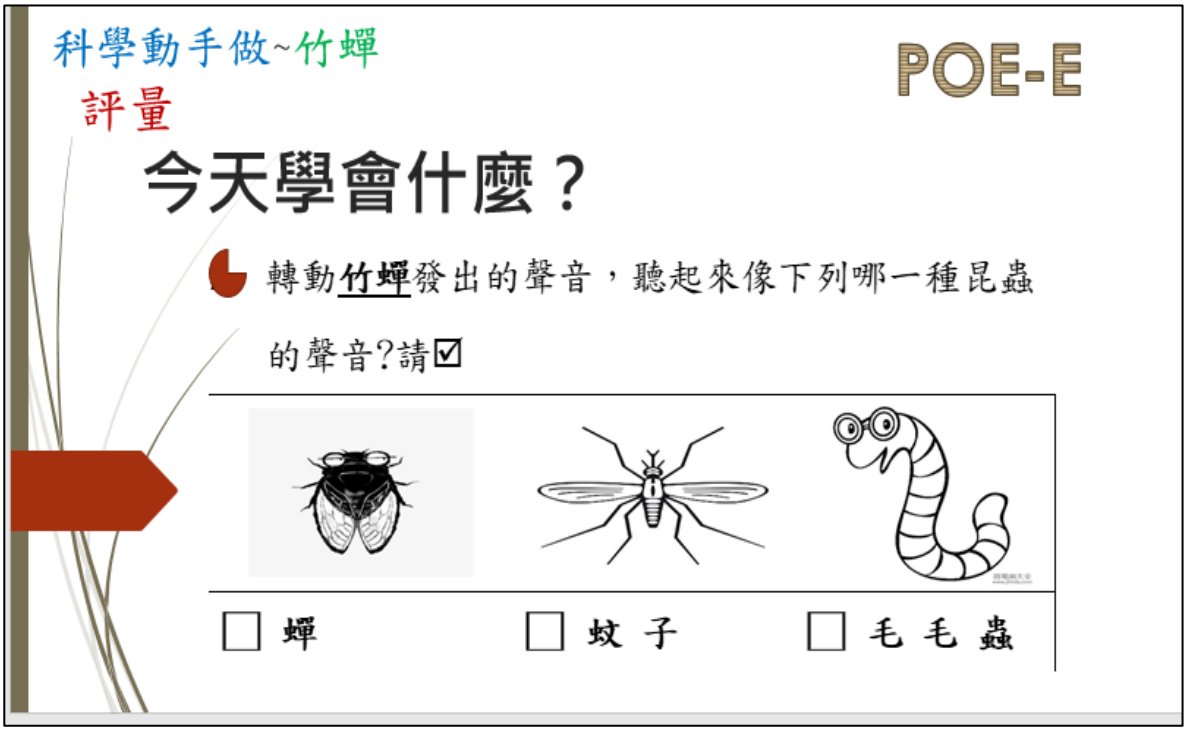
說明：預測變因後引導學生觀察科學原理



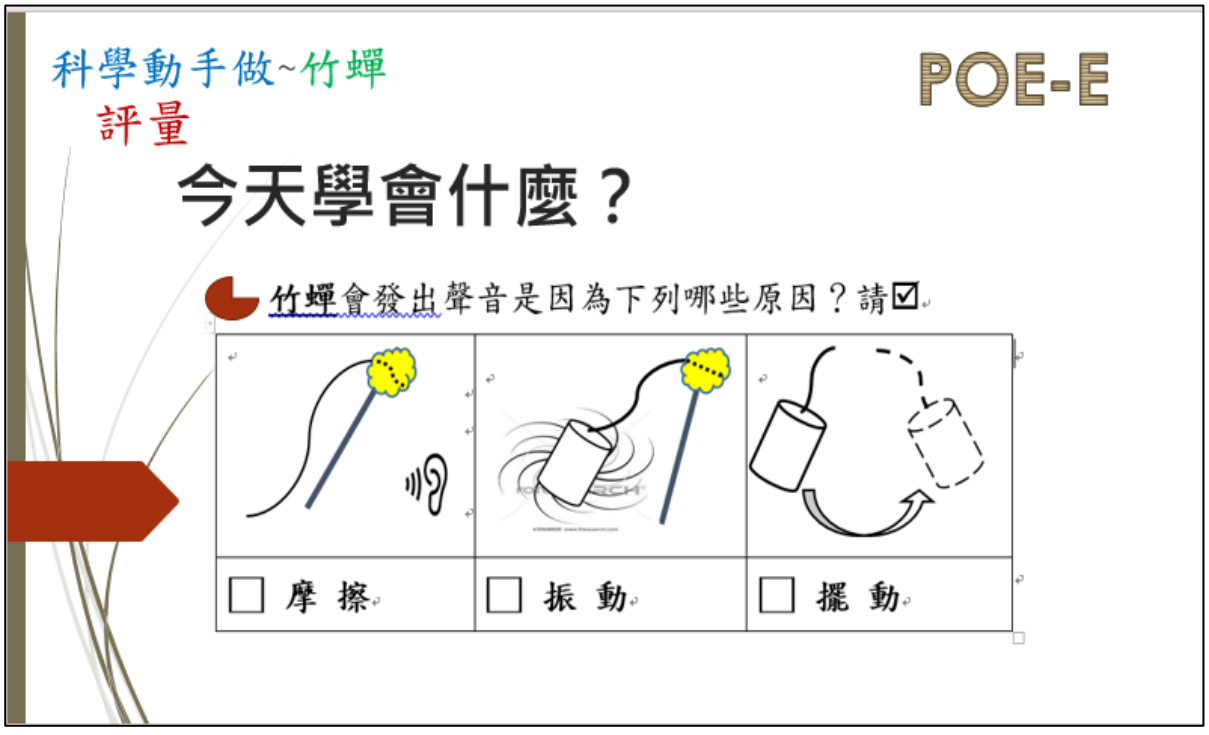
說明：預測結果後引導學生進行觀察



總結性評量-認知



說明：總結性評量-認知



說明：總結性評量-認知



說明：總結性評量-技能