

「Robot in STEAM機械人教育暨STEAM教育資源站」 學習套新書發佈會

STEAM 教育規劃 – Robot in STEAM



佛教何南金中學

Buddhist Ho Nam Kam College

職業先修

- 曾開辦相關科目
- 工場數目由3變1再變2
- 削減工場教師



因時制宜

- 具經驗老師退休
- 保留少量機器
- 引進 3 D打印 / 激光



資源

- QEF計劃
- 老師資源
- 外界捐款
- STEM一筆過撥款



- 國內、國外比賽
- 越級挑戰對手
- 獲取多個獎項



國際機械人獎項



墨西哥 – 青少年機械人世界杯舞蹈
雙料世界冠軍

國際機械人獎項



美國 – 國際RoboGames大賽
八項冠軍

由拔尖至普及

- STEAM獨立成科
- 兩位老師同教1班
- 科技老師 + 新老師

初中Robot in STEAM

繪圖

機械人

其他習作

手繪圖+3D筆

蹦跳機械人

燈牌

CorelDraw

六足機械人

木條橋

Fusion360

格鬥機械人

連桿玩具

推動STEM教育

發揮創意潛能

概覽



課程發展議會
2015年11月

2017起獲邀統籌QTN計劃

- 推動STEM教育
 - 創客/落手做文化
 - 提升教師的專業能力
 - 培育相關範疇人才

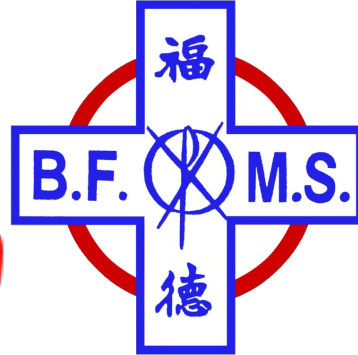
QTN計劃



「基金主題網絡計劃」

QEF Thematic Network (QTN)

參與學校 (已畢業)

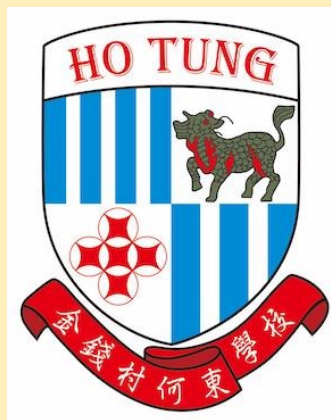


參與學校 (本年度)

已完成大師級課程

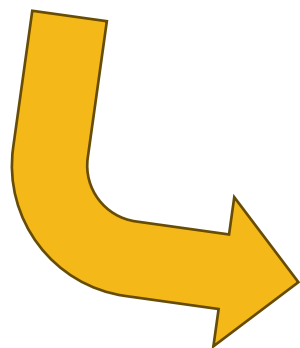


已完成進階課程

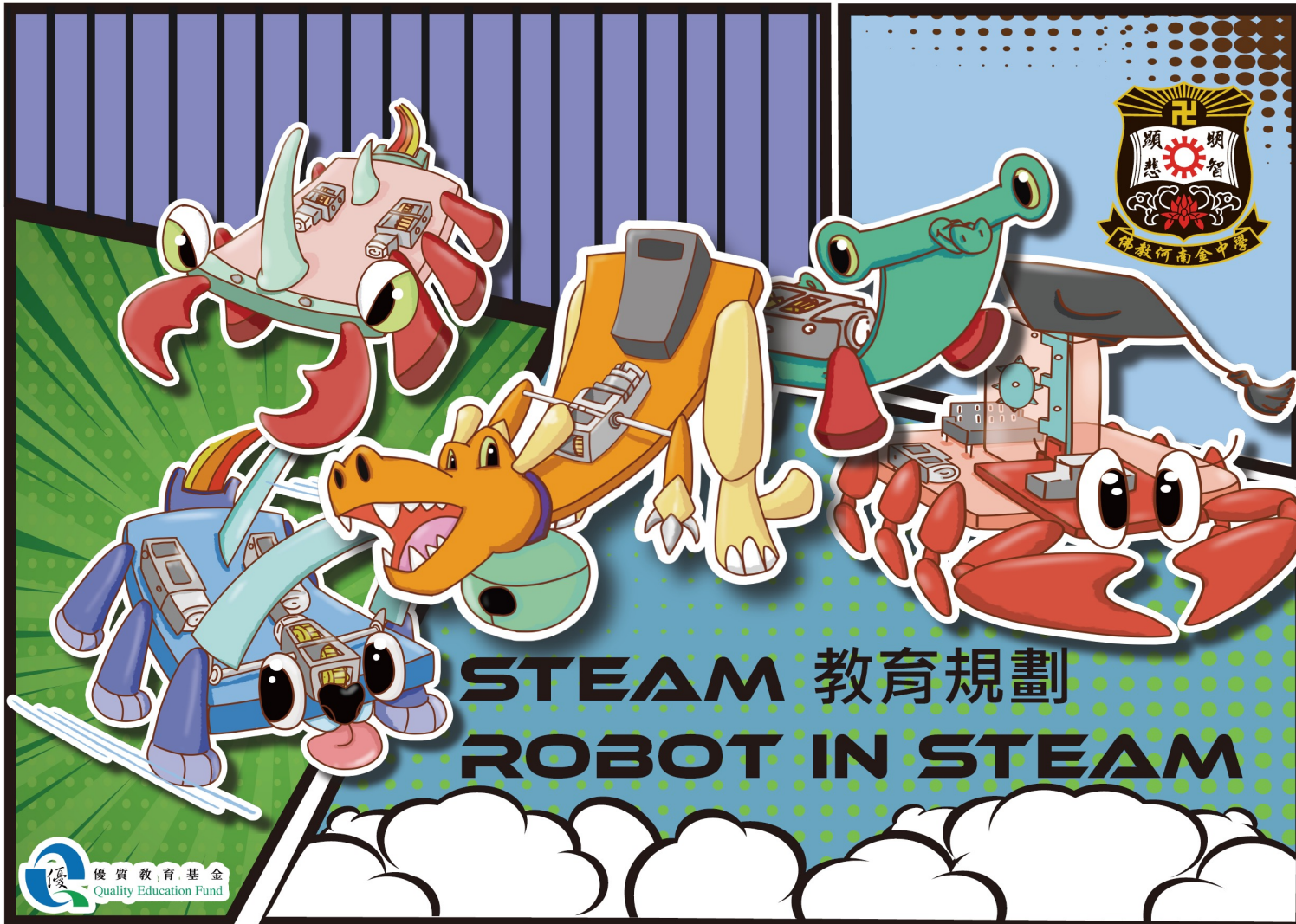


已完成初階課程





STEAM教育規劃 – Robot in STEAM



由何南金中學 到小學 到全港

從佛教何南金中學看香港STEAM教育發展

一步一腳印

佛教何南金中學前身為職業先修學校。隨社會發展，政府改變發展方向，以文法中學為主導，加上考試制度變化，同學「動手做」等實踐的機會減少。慢慢演變成以知識傳達，理論教學為主。與此同時，政府逐步淘汰職先學校，不少職先及文法學校取消金工科、木工科，改建工場成數個班房。但佛教何南金中學執意保留科技科目，正因為不一樣的堅持，換來今天不平凡的成果。

訪問影片



校本發展歷程

漸進式課程

我們策劃的課程以齒輪箱為起點，機械編程為終點，貫穿整個高小教育。我們深信應在初階課程建立「動手做」的能力，透過學習使用簡單工具、裝嵌零件、測試及改良，更能實在地讓同學了解機械的結構。高小的三年課程中，我們不斷以不同的情景、任務和比賽，激發同學的求知慾及對科技的興趣，引入合適的電子零件、立體打印技術、個人化設計配件及機械人編程，讓同學了解機械與編程互相配合的重要性。



學習目的 / 任務

我是力王

學習目標

- 測試不同物料對摩擦力的影響
- 認識連桿運動原理
- 直流電方向與馬達運動方向的關係
- 力和運動的現象

學習目標

47

蹦蹦跳機器人

A. 任務及比賽規則

- 最短時間內完成2米距離
1. 機械人中途倒下，需由起點重新開始，時間則不會停止。
 2. 比賽時限30秒，逾時未能完成則當30秒計算。

比賽規則

36

Robot in STEM 知識

我是力王

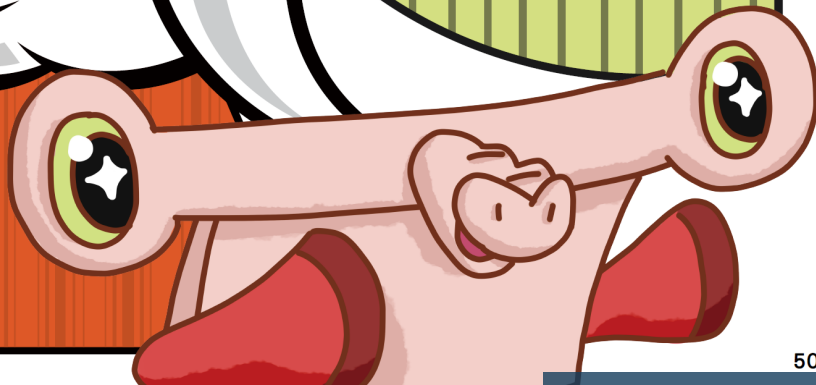
B. 《Robot in STEAM》知識

摩擦力

兩個表面接觸的物體相互運動時，阻礙它們運動的力。
例子：走路時，我們鞋底與地面之間的力。

摩擦力的特性

1. 兩個物體表面之間滑動或將要滑動時，產生的阻力，稱為摩擦力。
2. 物體在靜止或運動狀態，均可能在接觸面上產生摩擦力。
3. 摩擦力與物體運動的方向相反。



50

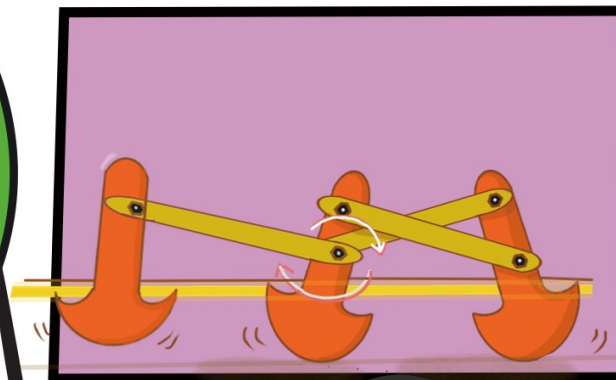
相關理論知識

我是力王

連桿運動

用以傳送運動和改變運動方向

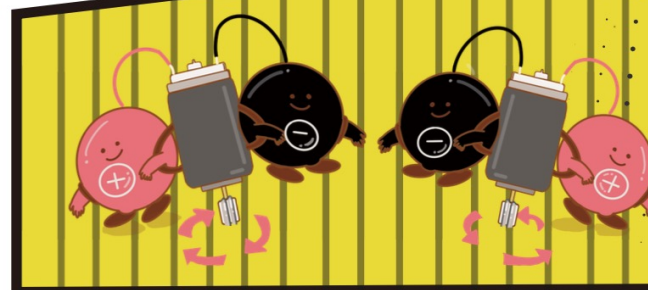
本校設計的機械人以六足結構為核心，利用連桿結構把齒輪箱的旋轉運動改變，令我們的機械人能向前或向後移動。



電流方向

電流方向影響馬達的轉動方向

電荷流動方向由乾電池的正電極流向負電極，稱為直流電。當電池以電線正確地接駁馬達的金屬片時，馬達便會轉動。如需反轉馬達轉動的方向，我們則需要把電線的接駁方向互換。



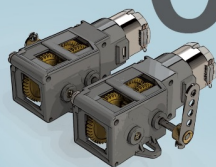
51

學習流程圖

格鬥機械人

D. 學習流程圖

01

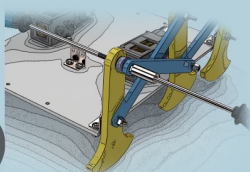


裝嵌兩個中速齒輪箱



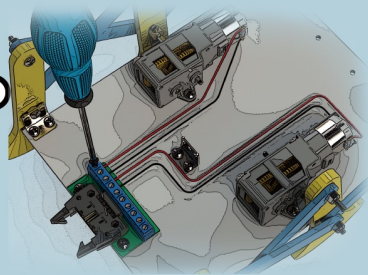
齒輪箱裝嵌在底板上

03



裝嵌連桿結構的六足部件

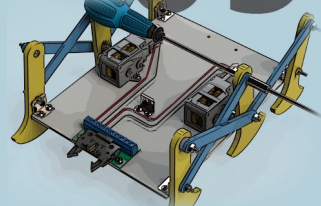
04



底板裝嵌連接板及接駁馬達

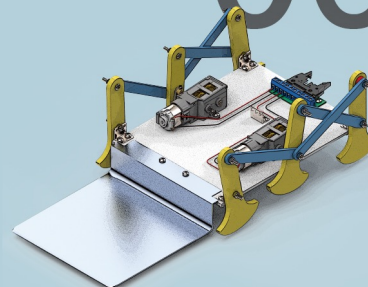
格鬥機械人

05



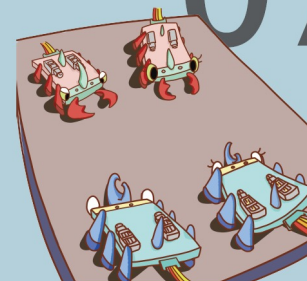
測試及改良機械人移動方向

06



測試及改良機械人移動方向

07

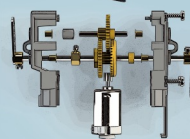


進行比賽

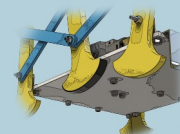
格鬥機械人製作影片



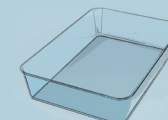
請使用以下零件及工具



中速齒輪箱



選擇合適的防滑物料



在膠盤上裝嵌機械人



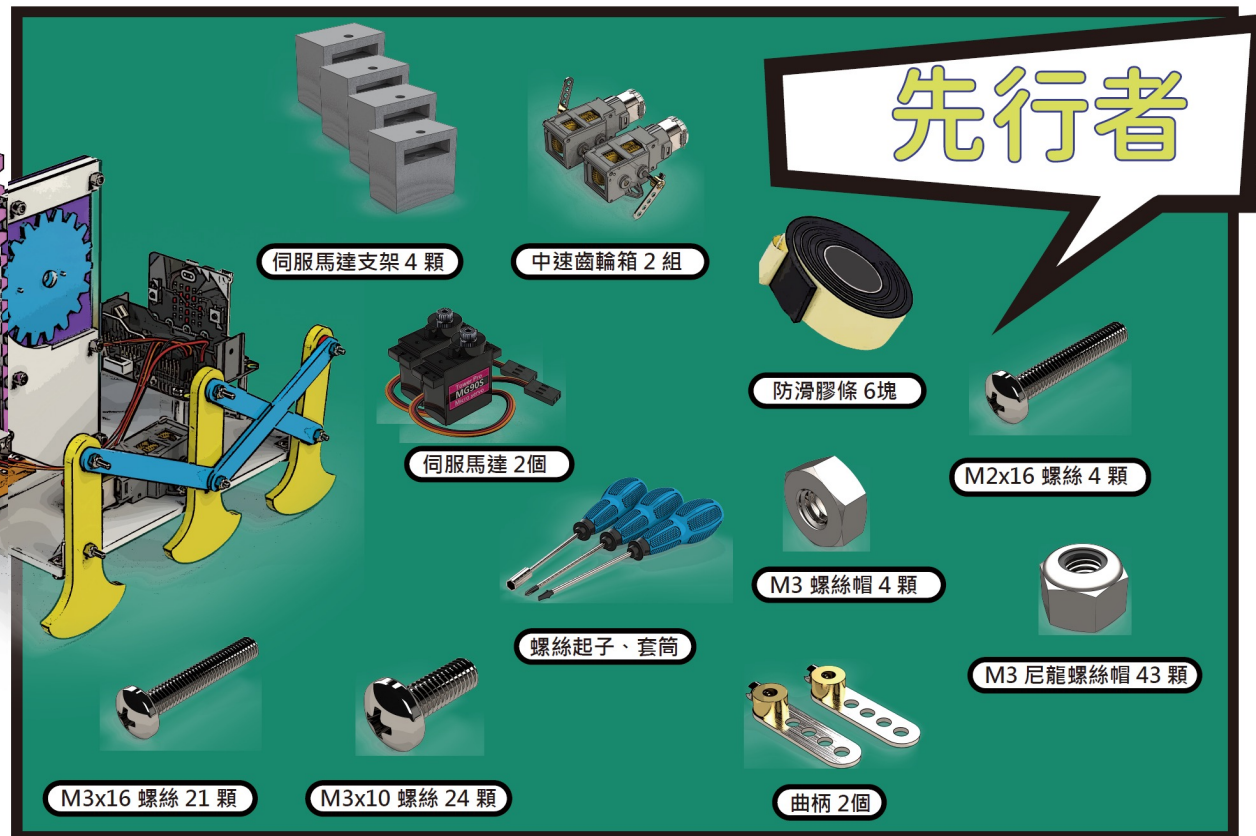
螺絲起子、套筒

工具清單

先行者

C. 先行者材料工具清單

先行者



建議課節安排

先行者

E. 建議課節安排

時間	課堂主題	學習內容	建議教學安排
約 40 分鐘	認識伺服馬達和組裝升降台	<ol style="list-style-type: none"> 了解伺服馬達中位 利用不同齒輪組把旋轉運動轉成線性運動 	事前預習： <ol style="list-style-type: none"> 同學自行查閱簡報 / 影片
約 30 分鐘	組裝夾持裝置並測試升降台及夾持裝置	<ol style="list-style-type: none"> 重溫伺服馬達中位設定 連接 Robot:Bit 擴展板 	<ol style="list-style-type: none"> 準備多套已編程完成的 micro:bit 連 Robot:Bit，讓學生進行測試
約 40 分鐘	裝嵌兩個中速齒輪箱到底板和裝嵌六足結構	<ol style="list-style-type: none"> 同學自行查閱簡報 / 影片 	事前預習： <ol style="list-style-type: none"> 預習相關的齒輪箱製作影片，有效提升課堂的效率 如同學已有裝嵌齒輪箱經驗，可加快講解或放置 iPad，讓同學自習
約 30 分鐘	裝嵌升降台、夾持裝置和 Robot:Bit 到主體	<ol style="list-style-type: none"> 裝嵌齒輪箱在底板 裝嵌六足結構腳部 利用螺絲起子和套筒調整螺絲鬆緊度 	事前預習： <ol style="list-style-type: none"> 預習影片和簡報 裝嵌齒輪箱在底板 裝嵌六足結構的腳 注意： <ol style="list-style-type: none"> 提示同學左右曲柄安裝的角度為 180 度 套螺絲帽時不需要使用工具，最後才統一使用

102

先行者

課堂進行：共約5小時

時間	課堂主題	學習內容	建議教學安排
約 30 分鐘	學習 micro:bit 編程基礎	<ol style="list-style-type: none"> 認識 Scratch 基本編程技巧 與 micro:bit 連接 	<ol style="list-style-type: none"> 在電腦室內 / 電腦科的課時進行
約 40 分鐘	編寫無線體感控制器	<ol style="list-style-type: none"> 編寫廣播系統，連繫 micro:bit 板 了解和應用體感傳感器 使用 Library 	<ol style="list-style-type: none"> 將遙控、升降台、六足部分、夾持裝置，分開編程確保每個部件程式正確才合併
約 40 分鐘	測試升降台、夾持裝置和機械人移動並合併程式	<ol style="list-style-type: none"> 利用科學探究法反覆測試，找出不同數值對完成任務時間的影響 提升機械人表現 	<ol style="list-style-type: none"> 在電腦室內 / 電腦科的課時進行 預留足夠時間及空間進行測試
約 50 分鐘	進行比賽，並完成學習手冊	<ol style="list-style-type: none"> 安排班內 / 跨班比賽測試 學生分享及反思 	事前準備： <ol style="list-style-type: none"> 可參考比賽資訊 物資：計時器、對賽表

103

教學資源

第一版書籍內容

00_電子書

01_齒輪箱

02_初階_蹦跳機械人

03_初階_我是力王

04_進階_格鬥機械人

05_趕羊機械人

06_大師級_先行者

07_2D插圖

08_3D插圖

3D組裝動畫

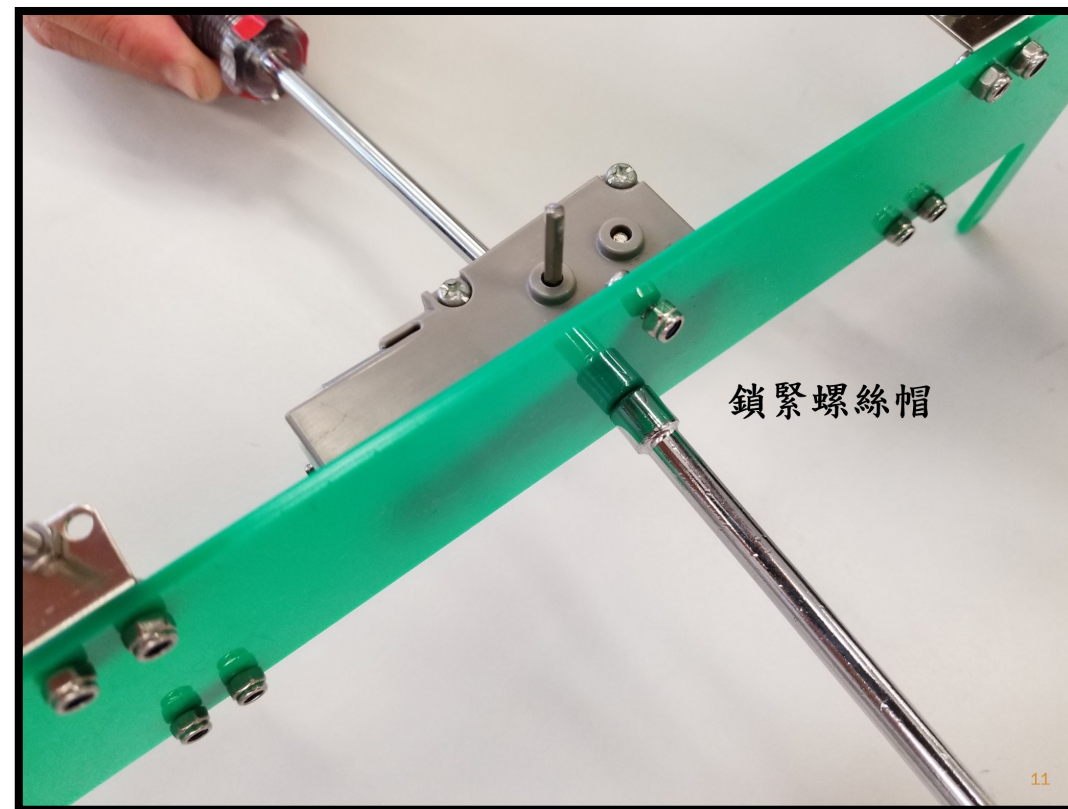
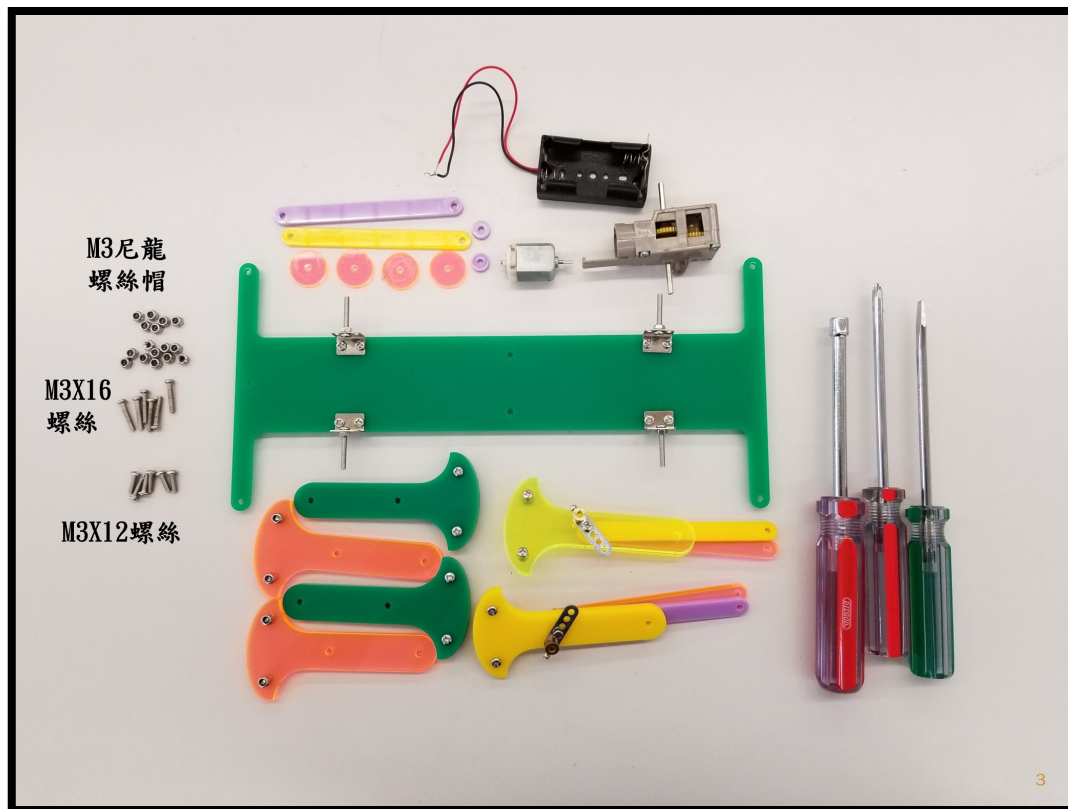
學習冊

PPT教材

持續更新

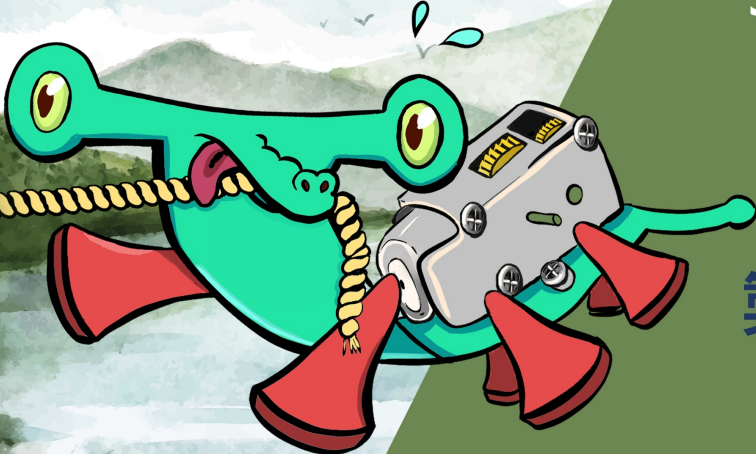


教學簡報 (按能力)



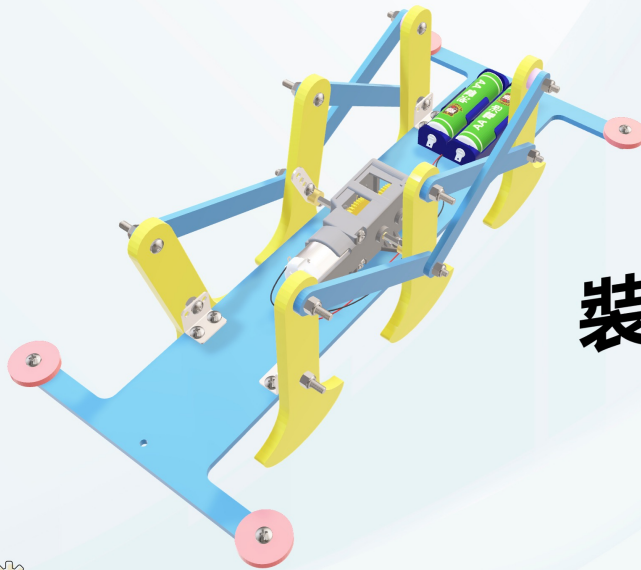
不同程度，不同風格

教學簡報 (按能力)



STEM教育科
我是力王
製作教學

佛教何南金中學 Buddhist Ho Nam Kam College



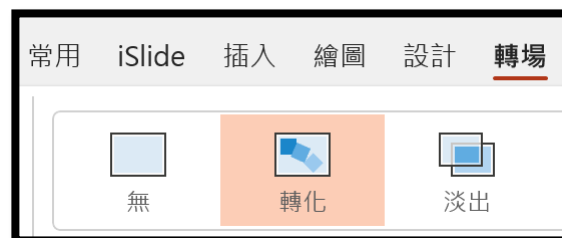
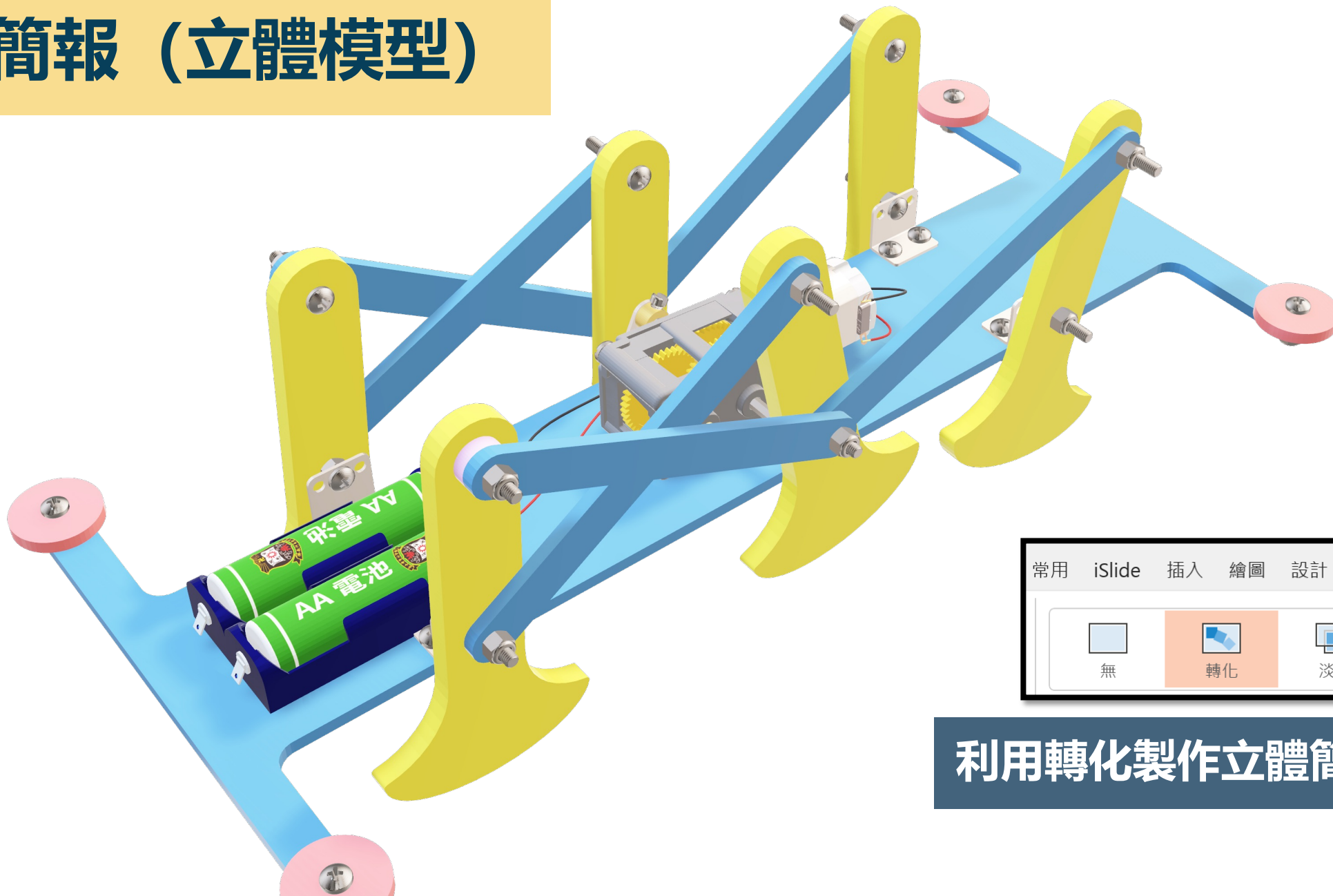
裝嵌連桿結構的
六足部件

佛教何南金中學 Buddhist Ho Nam Kam College

11

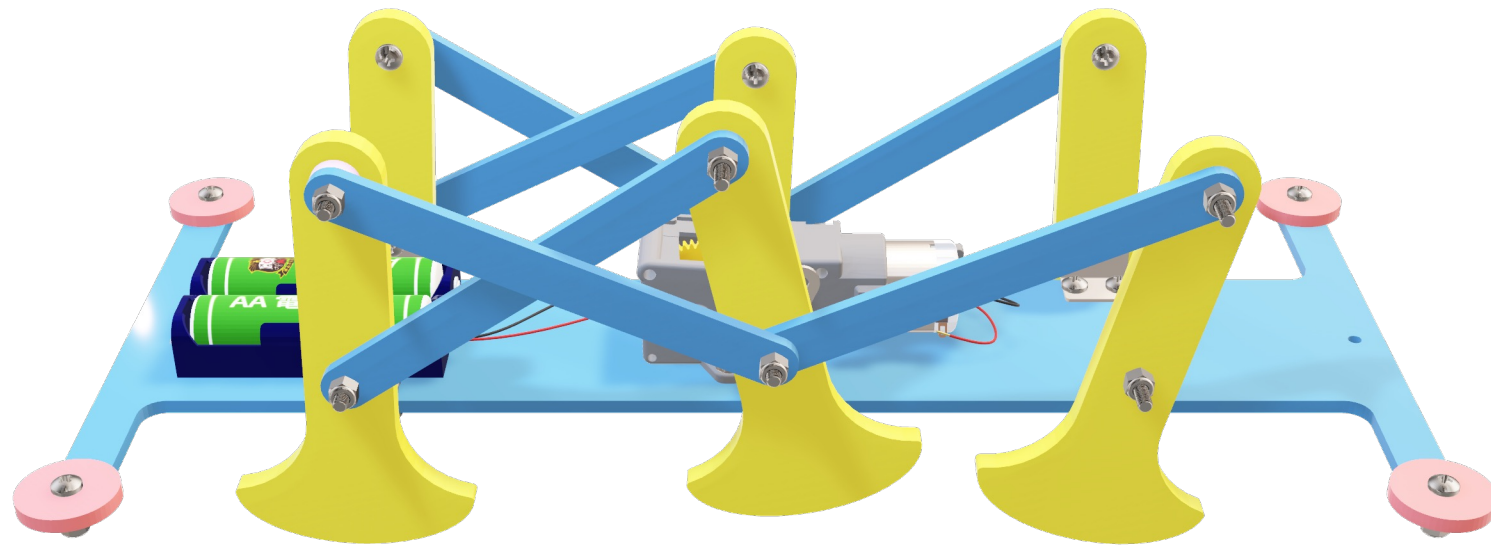
不同程度, 不同風格

教學簡報 (立體模型)

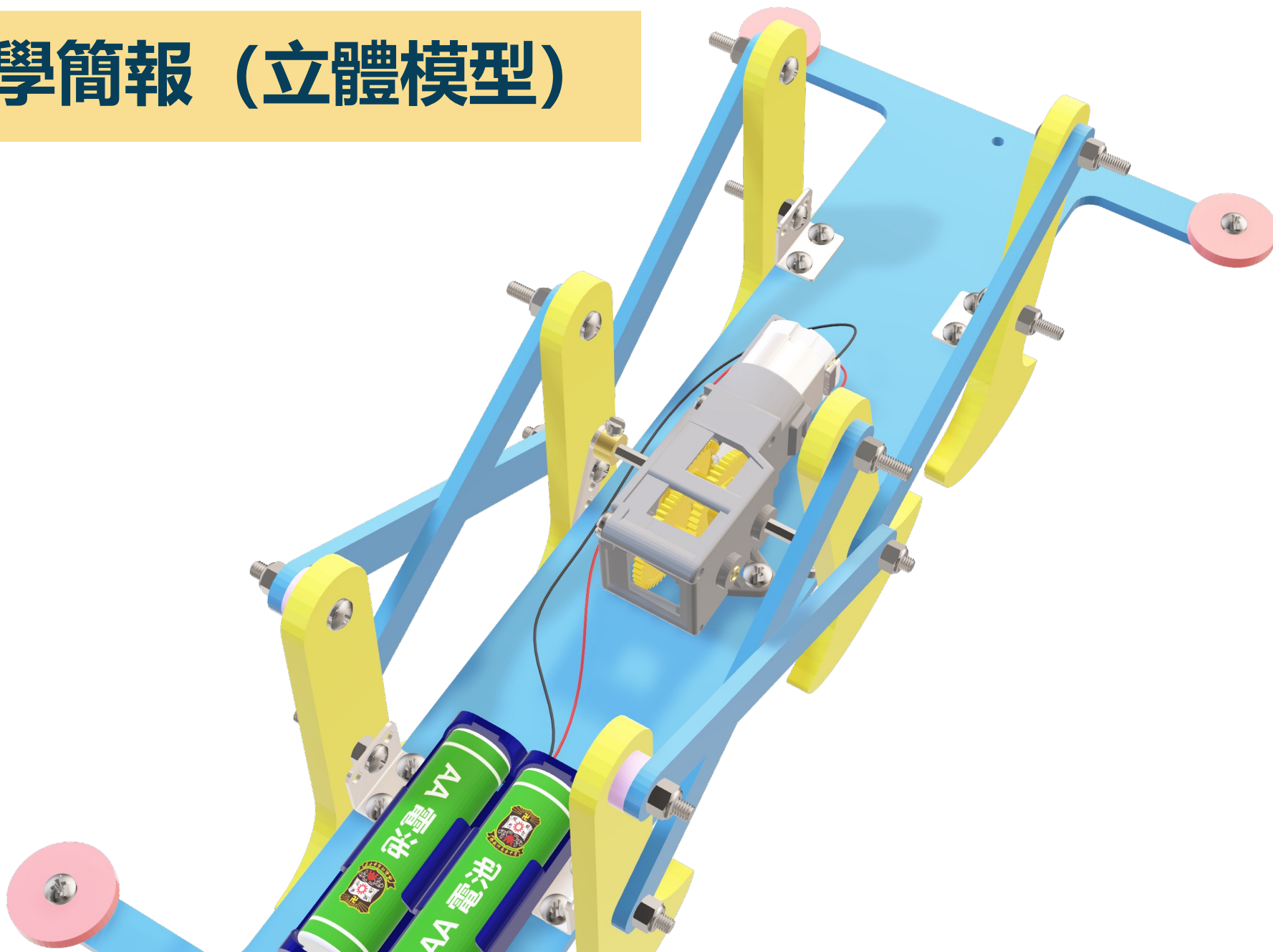


利用轉化製作立體簡報動畫

教學簡報 (立體模型)



教學簡報 (立體模型)



3D 及 2D 插圖



先行者-03 (2)



先行者-03



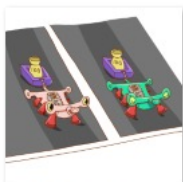
先行者-04



先行者-05



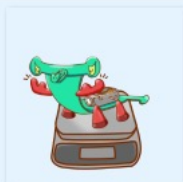
先行者-06



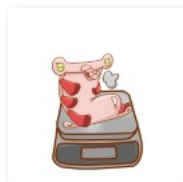
我是力王-01



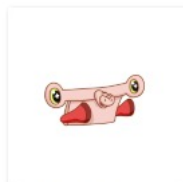
我是力王-02



我是力王-03



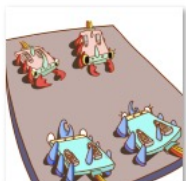
我是力王-04



我是力王-05



格鬥機械人-01



格鬥機械人-02



格鬥機械人-03



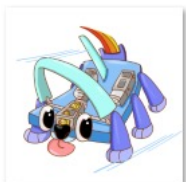
格鬥機械人-04



格鬥機械人-05



格鬥機械人10



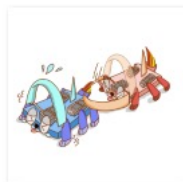
趕羊機械人-01



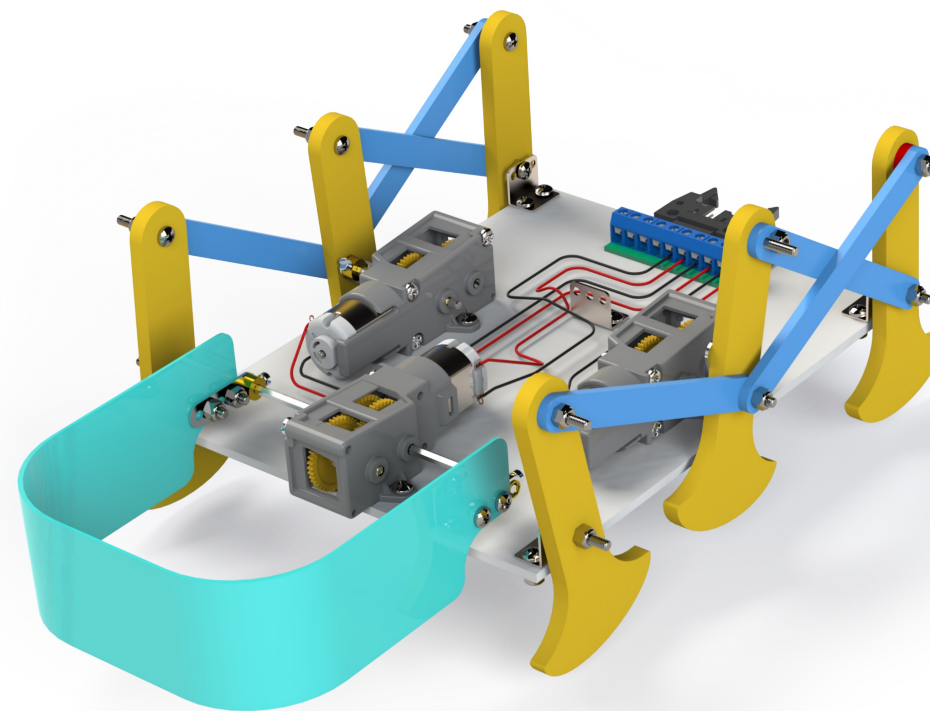
趕羊機械人-02



趕羊機械人-03

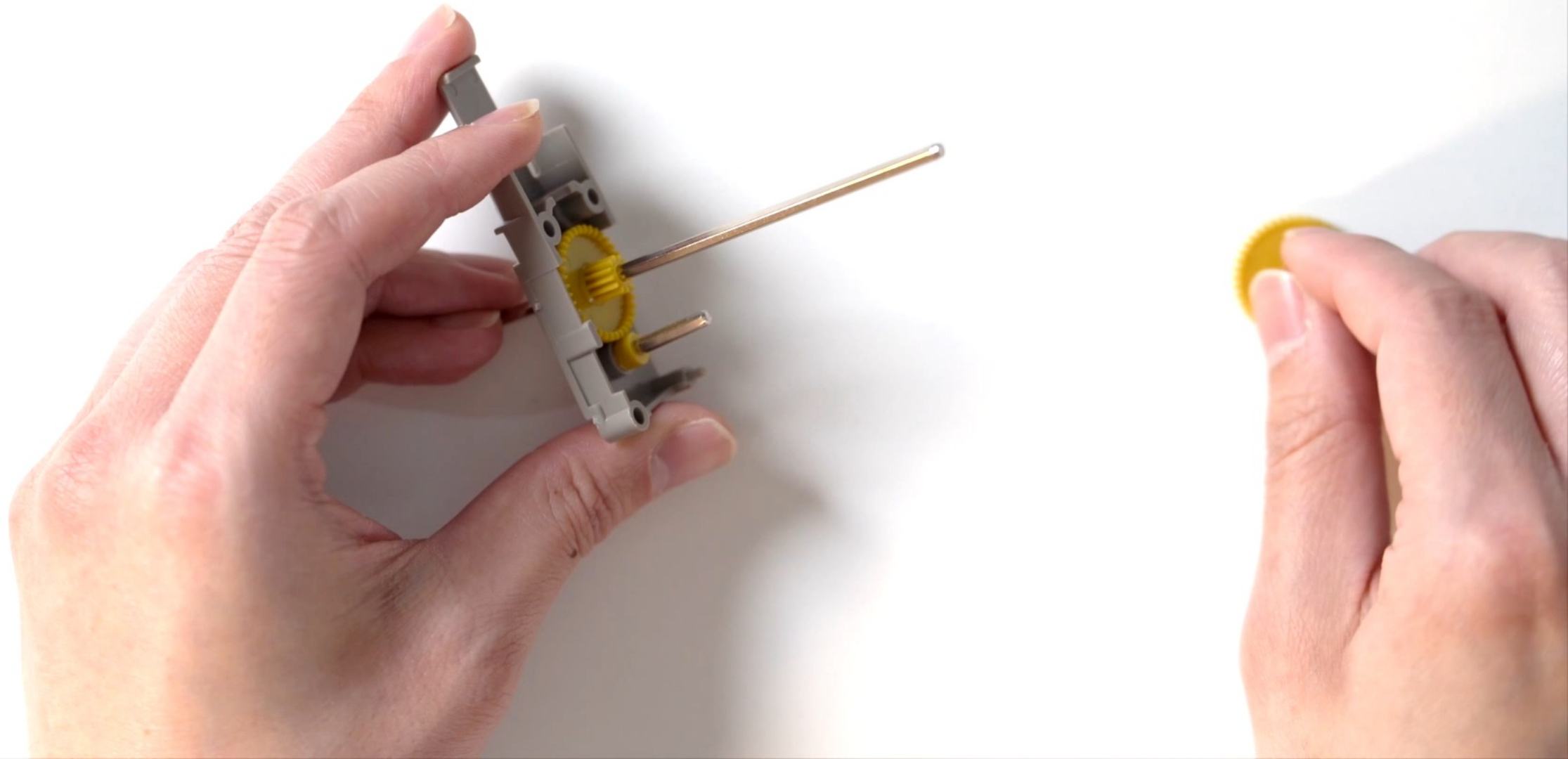


趕羊機械人-04

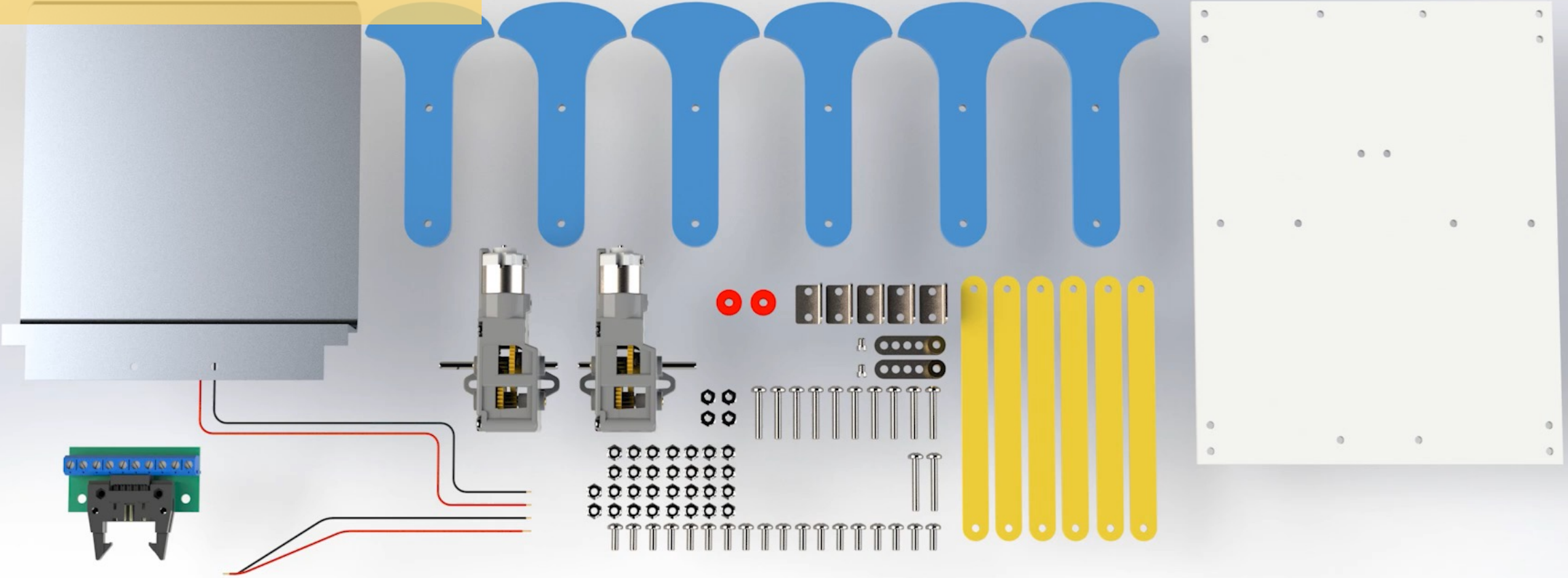


製作校本教材

教學影片



立體展示影片



比賽/任務解說

The background is a vibrant space scene. It features several stylized planets with horizontal stripes in shades of purple and blue. One planet in the lower-left has a white ring. Another planet in the upper-right has a red crescent moon. The sky is a gradient of blue and purple, filled with white stars, some with four-pointed shapes, and small orange dots. There are also white streaks and lines representing orbits or light trails.

學習冊

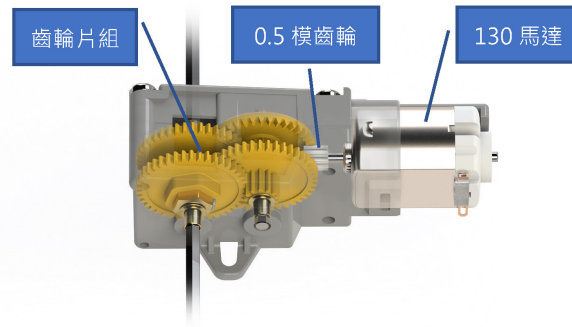
蹦跳機械人 學習手冊

Robot in STEAM



班別： _____
姓名： _____

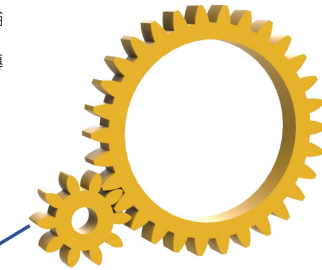
齒輪箱由馬達和齒輪組組成，馬達透過電能轉換成動能，在特定的電壓下，馬達轉速是不變，只有透過不同的齒數比，改變輸出軸的轉動速度和力量。



更深入認識齒數比和每分鐘轉速(rpm)

如下圖：小齒輪有 10 齒，大齒輪有 30 齒。在特定電壓下，馬達轉速是 130 轉，即小齒輪每分鐘轉 130 轉，透過齒數比即 30 比 10，即大齒輪每分鐘轉 30.33 轉。

$$\frac{130 \times 10}{30} = 43.33rpm$$



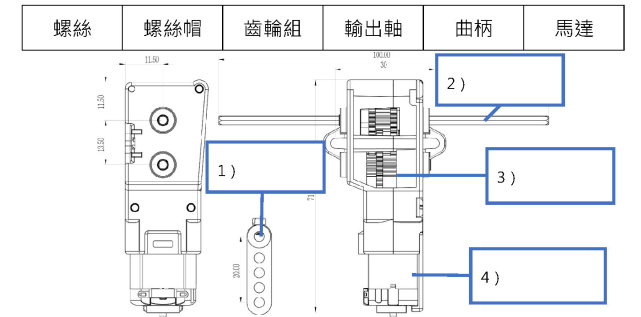
理論

《Robot in STEAM》我是力王學習手冊

第5頁

進階練習：認識齒輪箱

把適合的零件名稱填在下圖的方格內。



各齒輪箱比較表

	高速齒輪箱	中速齒輪箱	低速齒輪箱
齒輪組			
輸出軸位置 (不對刪除)	前(遠馬達) 後(近馬達)	前(遠馬達) 後(近馬達)	前(遠馬達) 後(近馬達)
速度比	: 1	: 1	: 1
輸出力量 (細 / 中 / 大)			

- 輸出軸轉動速度越快，所產生的力越_____。
- 因此，_____齒輪箱產箱產生的力最小，_____齒輪箱產生的力最大。

工作紙

《Robot in STEAM》我是力王學習手冊

第7頁

學習冊

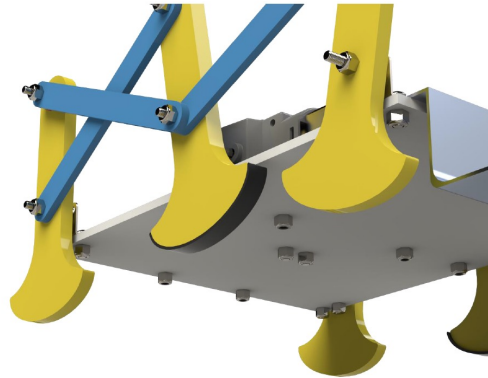
比賽規則：

1. 道場須置於枱上/地上，雙方各派 1 台機械人對賽。
2. 每台機械人由一個操控員操作。
3. 裁判先鑑定比賽機械人沒有危險性才比賽。
4. 以下三個條件其一出現即作輸論：
 - 機械人任何部份跌出道場，觸及地面。
 - 機械人完全失去移動能力。
 - 代表己方的三個公仔人被推倒。
5. 比賽以一場分出勝負，比賽由裁判示意開始。
6. 比賽時限為 2 分鐘，若在時限內仍未能分出勝負，則以機械人的重量較輕者為勝。
7. 機械人若被裁判視為只作逃避，拒絕進攻，參賽者會被警告，再犯者會被取消資格。
8. 所有判決最終由項目裁判團決定。



比賽規則

我是力王機械人可改變的獨立變項：增加摩擦力



記錄比賽結果：

	第一場	第二場	第三場
比賽結果			
己方機械人腳部	有 / 沒有海棉貼	有 / 沒有海棉貼	有 / 沒有海棉貼
對方機械人腳部	有 / 沒有海棉貼	有 / 沒有海棉貼	有 / 沒有海棉貼

賽果 / 學習反思



學習日誌 (二)

記錄日期：_____年_____月_____日

我學會了：(請圈出或寫上答案)

- ◇ (製作機械人的過程 / 材料選用 / 設計概念 / 成品展示 / 小組溝通協作.....) _____
- ◇ 其他：_____

我遇到的困難：(請圈出或寫上答案)

- ◇ (未能成功啟動機械人 / 組裝齒輪箱 / 工具的運用.....) _____
- ◇ 其他：_____

解決方法：(請圈出或寫上答案)

- ◇ (尋求老師協助 / 尋求同學協助 / 重溫教學影片及投影片 / 重複嘗試 / 不斷練習 / 更改設計 / 以增加電池或其他可以固定在機械人主體的負重物) _____
- ◇ 其他：_____

學習日誌

學習冊

講稿 (製作成功)

大家好，我是_____班的_____。這是我的機械人，
他的名字叫：_____

當我的格鬥機械人啟動時，它能以_____秒（平均時間）來勝
出比賽。

我認為這次成功的原因是因為（利用適當的工具裝嵌機械人 /
學會了在遇上困難時思考解決方法 / 學會了分辨機械人不同的部件
/ _____（其他原因）

多謝大家！

成功/失敗講稿

我的感想



家長評語

家長簽署：_____

感想/家長評語

計劃參與學校訪問



