

國小教案格式

教案名稱：精靈球機關王

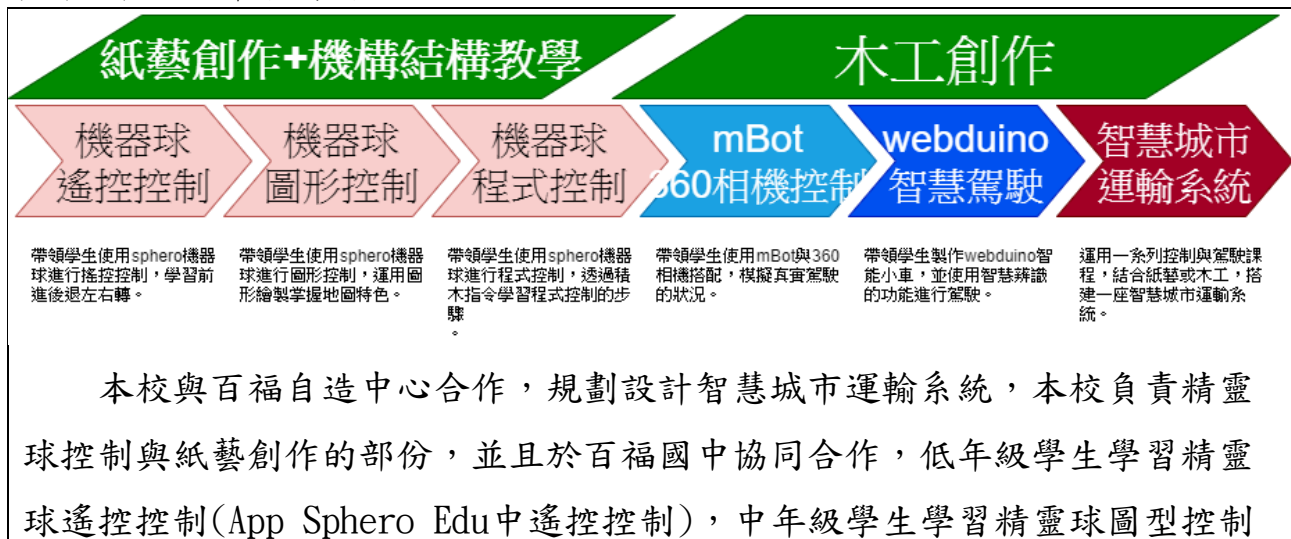
教學設計：張明德、江介良、邱冠盈

(一) 教案概述

| | | | |
|----------|--|--------|---|
| 教學對象 | 六年級 | 教學時數 | 共 10 節， 400 分鐘 |
| 實施類別 | <input type="checkbox"/> 單一領域融入 <input checked="" type="checkbox"/> 跨領域融入 (領域/科目:自然領域、科技教育、資訊教育議題) | 課程實施時間 | <input checked="" type="checkbox"/> 領域/科目: 自然領域 <input type="checkbox"/> 校訂必修/選修 <input type="checkbox"/> 團體活動時間 <input checked="" type="checkbox"/> 彈性學習課程/時間: 科技教育 |
| 教學設備 | 設備 教師：創客教室觸控電視。 學生：學生每三人一組，操作用 Sphero mini 每組一顆、iPad 每組一台。 工具：紙藝製作工具，美工刀、剪刀、切割墊、白膠。 材料：瓦楞紙板、木板、木釘、智高套組。 | | |
| 摘要 | 使用 Sphero mini 精靈球，複習學生學會遙控、圖控與程控三種控制方法舊經驗，培養系統思考與解決問題的能力、增進學生的科技資訊與媒體素養，結合六年級自然領域「簡單機械課程」，引導學生了解齒輪與各種傳動方式，並且運用實際動手做的方式，讓學生製作屬於自己組別的智高機關王，並透過分組討論的方式讓學生進行合作學習，培養人際關係與團隊合作的能力。 | | |
| 先備知識 | 自然領域： 1. 用燈泡電線和電池接成通路。 2. 認識力的種類，測量力的大小。 3. 了解槓桿原理的運作模式。 4. 了解滑輪與輪軸的運作模式，能掌握傳送動力裝置的結構與概念。 資訊教育： 1. 能夠基本操作 iPad。 運算思維： 1. 曾經講複雜的任務或問題化繁為簡。 2. 能夠找出問題的規律並對模式進行預測。 3. 能夠找出抽象化的模式或因素。 4. 能構設計出解決類似問題並且重複執行的方法。 創客教育： 1. 能夠動手解決生活中的問題。 2. 能夠掌握與同儕互動的技巧。 | | |
| 總綱核心素養 | A2 系統思考與解決問題、B2 科技資訊與媒體素養、C2 人際關係與團隊合作 | | |
| 與課程綱要的對應 | | | |

| | | | | | |
|-----------------|---|--|--------|--------------|--|
| 領域/ 學習 重點 | 核心 素養 | 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-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 | 議 題 | 核心 素養 | 科技資訊與媒體素養 |
| | 學習 表現 | 運 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。 設 k-IV-1 能了解日常科技的意涵與設計製作的基本概念。 自 an-III-1 過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。 | | 學習 主題 | 運算思維與問題解決 資訊科技與溝通表達 |
| | 學習 內容 | 資 P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用。 生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用。 自 INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。 | | 實質 內 涵 | 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 資 E7 使用資訊科技與他人建立良好的互動關係。 |
| 學習目標 | 1. 能了解齒輪帶輪與鏈輪等傳動方式的運作模式。 2. 能運用智高套件做機關王，並與同儕合作進行創作。 3. 複習學生舊經驗，能遙控操作精靈球進行智高機關王闖關。 4. 複習學生舊經驗，能圖控操作精靈球進行智高機關王闖關。 5. 能程控操作精靈球進行智高機關王闖關。 | | | | |

(二) 課程設計架構圖



(App Sphero Edu中圖形控制)，高年級學生學習精靈球程式控制(App Sphero Edu中程式控制)，七年級學生進行mBot搭配360相機進行遙控，八年級學生學習運用webduino智能小車運用人臉辨識進行智慧駕駛，最後在九年級統整出智慧城市運輸系統。



本課程使用 Sphero mini 精靈球，複習學生學會遙控、圖控與程控三種控制方法舊經驗，培養系統思考與解決問題的能力、增進學生的科技資訊與媒體素養，結合六年級自然領域「簡單機械課程」，引導學生了解齒輪與各種傳動方式，並且運用實際動手做的方式，讓學生製作屬於自己組別的智高機關王，並透過分組討論的方式讓學生進行合作學習，培養人際關係與團隊合作的能力。

(三) 教學活動步驟

| 活動一/單元一 | | | |
|---------|---|--------|-----------------------------|
| 活動簡述 | 製作智高機關王 | 時間 | 共 <u>4</u> 節， <u>160</u> 分鐘 |
| 總綱核心素養 | 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 | 領綱核心素養 | |
| 學習表現 | an-III-1 過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。 | 學習目標 | 能運用智高製作機關王，並與同儕合作進行創作。 |
| 學習內容 | Eb-IV-7 簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省 | | |

| | | | |
|----------------|--|-------------------------|--|
| | 力，或者是改變作用力方向等功能。 | | |
| 議題實質內涵 | 資 E7 使用資訊科技與他人建立良好的互動關係。 | | |
| 教學活動(名稱) | 活動內容 (須標註活動時間) | 備註 (請說明評量方式並附上教學示例圖) | |
| 引起動機 機關王投影片 | 教師播放機關王投影片，帶領學生回顧操控精靈球程式，並引起學生製作機關王的動機。(10 分鐘) | | |
| 發展活動 製作機關王 | <ol style="list-style-type: none"> 教師介紹各種機關王相關的機構結構，與組成方式。 <ul style="list-style-type: none"> 齒輪 帶輪與鏈輪 摩擦輪與凸軸 連桿機構與運動方式 間歇運動機構(30 分鐘) 學生分組動手製作機關王，教師指導機關王製作所需要的機構結合方式。(110 分鐘) | 實作評量 | |
| 綜合活動 分享機關王 | 學生彼此分享機關王 (10 分鐘) | 口頭評量 | |

| 活動二/單元二 | | | |
|---------|--|--------|------------------|
| 活動簡述 | 遙控精靈球 | 時間 | 共 1 節， 40 分鐘 |
| 總綱核心素養 | 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 | 領綱核心素養 | |
| 學習表現 | 設 k-IV-1 能了解日常科技的意涵與設計製作的基本概念。 | 學習目標 | 能遙控操作精靈球進行機關王闖關。 |
| 學習內容 | 生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用。 | | |
| 議題實質內涵 | 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 | | |

| 教學活動 (名稱) | 活動內容 (須標註活動時間) | 備註 (請說明評量方式並附上 教學示例圖) |
|----------------------|---|-----------------------------|
| 引起動機 教師操作 精靈球 | <ul style="list-style-type: none"> ● 向學生介紹今天的主題：利用平板上的遙控控制功能來操作精靈球。 ● 簡單演示什麼是遙控控制以及它的基本操作： ● 使用平板上的虛擬搖桿來控制精靈球的方向和速度。 ● 解釋課程目標和期望達成的成果。 | |
| 發展活動 學生操作 精靈球 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 設備介紹及分組 (5 分鐘) <ul style="list-style-type: none"> ● 向學生展示精靈球及平板，說明如何使用遙控控制功能： ● 如何在平板上啟動遙控模式。 ● 如何使用虛擬搖桿來控制精靈球的移動。 ● 將學生分成若干小組，每組 4-5 人。 3. 團隊練習與討論 (10 分鐘) <ul style="list-style-type: none"> ● 每組進行練習，熟悉使用平板上的遙控控制功能來操作精靈球。 ● 鼓勵學生在活動區域內進行基本的移動操作，並觀察精靈球的反應。 ● 討論如何更精確地控制精靈球，並分享各自的操作技巧。 4. 闖關挑戰 (15 分鐘) <ul style="list-style-type: none"> ● 每組進行闖關挑戰，使用遙控控制功能完成指定任務： ● 例如，繞過障礙物、進入指定區域、進行定點停留等。 ● 每組按照任務卡片上的指示，依次完成挑戰。 ● 教師在旁邊指導和觀察，提供必要的幫助。 ● 鼓勵小組內部分工合作，例如一人負責操控平板，一人負責觀察路徑，另一人負責指導和協助。 | 實作評量 |
| 綜合活動 學生運用 精靈球進 | <p>分享與反思 (3 分鐘)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 每組分享他們的體驗和遇到的挑戰。 ● 引導學生反思：在使用遙控控制完成任務的 | 口頭評量 |

| | | |
|-----|---|--|
| 行闖關 | <p>過程中遇到了什麼問題？是如何解決的？</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 鼓勵學生提出改進建議和新的創意應用。 <p>課程總結（2分鐘）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師總結今天的課程內容，強調遙控控制的基本原理和應用。 ● 鼓勵學生在課後繼續探索精靈球的更多功能，並與同學分享他們的發現。 | |
|-----|---|--|

| 活動三/單元三 | | | |
|-----------------|--|--------|----------------------------|
| 活動簡述 | 圖控精靈球 | 時間 | 共 <u>2</u> 節， <u>80</u> 分鐘 |
| 總綱核心素養 | 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。 | 領綱核心素養 | |
| 學習表現 | 運 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。 | 學習目標 | 能圖控操作精靈球進行機關王闖關。 |
| 學習內容 | 生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用。 | | |
| 議題實質內涵 | 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 | | |
| 教學活動(名稱) | 活動內容 (須標註活動時間) | | 備註 (請說明評量方式並附上教學示例圖) |
| 引起動機 教師操作精靈球 | 向學生介紹今天的主題：利用平板上的圖形控制功能來操作精靈球。 簡單演示什麼是圖形控制以及它的基本操作。 解釋課程目標和期望達成的成果。 | | |
| 發展活動 學生操作精靈球 | 2. 設備介紹及分組（5分鐘） 向學生展示精靈球及平板，說明如何使用圖形控制功能： 如何在平板上繪製軌跡。 如何讓精靈球按照繪製的軌跡行走。 將學生分成若干小組，每組 4-5 人。 3. 團隊設計與討論（10分鐘） 每組討論並設計一個簡單的圖形軌跡，目 | | 實作評量 |

| | | |
|--|---|------|
| | <p>標是讓精靈球能夠按照這個軌跡順利行走。</p> <p>鼓勵學生畫出設計圖，並討論如何改進和優化軌跡。</p> <p>4. 操作與測試（15 分鐘）</p> <p>每組將他們設計的圖形軌跡繪製到平板上，然後讓精靈球按照這個軌跡行走。</p> <p>在操作過程中，教師巡視並提供必要的指導和幫助。</p> <p>鼓勵學生觀察精靈球的行走情況，並根據需要進行調整和優化軌跡。</p> | |
| <p>綜合活動</p> <p>學生運用精靈球進行闖關</p> | <p>5. 分享與反思（5 分鐘）</p> <p>每組分享他們的設計和操作過程，說明遇到的挑戰和解決方法。</p> <p>引導學生反思：在設計和操作的過程中學到了什麼？如何改進設計？</p> <p>鼓勵學生提出改進建議和新的創意應用。</p> <p>6. 課程總結（5 分鐘）</p> <p>教師總結今天的課程內容，強調圖形控制的基本原理和應用。</p> <p>鼓勵學生在課後繼續探索精靈球的更多功能，並與同學分享他們的發現。</p> | 口頭評量 |

| 活動四/單元四 | | | |
|---------|------------------------------------|--------|------------------|
| 活動簡述 | 程控精靈球 | 時間 | 共 3 節，120 分鐘 |
| 總綱核心素養 | 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。 | 領綱核心素養 | |
| 學習表現 | 運 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。 | 學習目標 | 能程控操作精靈球進行機關王闖關。 |
| 學習內容 | 資 P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用。 | | |
| 議題實質內涵 | 資 E2 使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 | | |

| 教學活動(名稱) | 活動內容 (須標註活動時間) | 備註 (請說明評量方式並附上 教學示例圖) |
|-------------------------|---|-----------------------------|
| <p>引起動機 教師操作精靈球</p> | <p>向學生介紹今天的主題：利用平板上的程式控制功能來操作精靈球。 簡單演示什麼是程式控制以及它的基本操作： 使用積木塊化的程式語言來設計控制精靈球的程序。 解釋課程目標和期望達成的成果。</p> <p>教師示範程式控制精靈球操作。(10 分鐘)</p> | |
| <p>發展活動 學生操作精靈球</p> | <p>2. 設備介紹及分組 (5 分鐘) 向學生展示精靈球及平板，說明如何使用程式控制功能： 如何在平板上打開程式控制模式。 如何使用積木塊來編寫控制精靈球的程序。 將學生分成若干小組，每組 4-5 人。</p> <p>3. 團隊練習與討論 (10 分鐘) 每組進行練習，熟悉使用積木塊化的程式語言來控制精靈球。 鼓勵學生設計簡單的程序，如讓精靈球前進、後退、左轉、右轉。 討論如何通過組合不同的積木塊來完成複雜的動作。</p> <p>4. 闖關挑戰 (15 分鐘) 每組進行闖關挑戰，使用程式控制功能完成指定任務： 例如，讓精靈球按照特定路徑行走、繞過障礙物、完成循環動作等。 每組按照任務卡片上的指示，設計並調試他們的程序。 教師在旁邊指導和觀察，提供必要的幫助。 鼓勵小組內部分工合作，例如一人負責編寫程式，一人負責測試，一人負責觀察和調整。</p> <p>學生分組動手程式控制精靈球。(100 分)</p> | <p>實作評量</p> |

| | | |
|---------------------|---|------|
| | 鐘) 移動、光線、聲音、控制、運算子、比較子、感應器、事件、變數、函數 | |
| 綜合活動 學生運用精靈球進行闖關 | 5. 分享與反思（3 分鐘） 每組分享他們的體驗和遇到的挑戰。 引導學生反思：在使用程式控制完成任務的過程中遇到了什麼問題？是如何解決的？ 鼓勵學生提出改進建議和新的創意應用。 6. 課程總結（2 分鐘） 教師總結今天的課程內容，強調程式控制的基本原理和應用。 鼓勵學生在課後繼續探索精靈球的更多功能，並與同學分享他們的發現。 學生運用精靈球進行闖關（10 分鐘） | 口頭評量 |

（四）教學回饋、參考資料與附錄

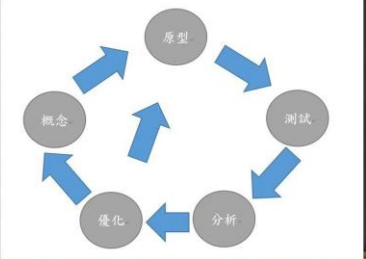
| 教學回饋與參考資料 | |
|-----------------|---|
| 教學成果與回饋 | 紙藝創作的課程可以結合學校的藝術與人文課程進行。 確保所有設備在課前已準備就緒並能正常運行。 在設計和操作過程中，教師應該適時提供幫助，特別是對於不熟悉程式設計的學生。 允許學生犯錯並從錯誤中學習，強調合作和創造性解決問題的重要性。 |
| 參考資料 (若有請列出) | 賴鴻洲(2018)。機構結構基礎含 3D 列印與 3D 繪圖。新北市：台科大圖書。 康軒自然領域課程發展研究委員。國民小學自然與生活科技·六下，臺北：康軒文教事業股份有限公司，2019 年 9 月。 |

（五）附錄

請附上教學活動簡報檔案、實作活動過程的照片、學生的作品及探究過程的文書資料及評量工具（如活動單、學習單、作品檢核表…等等）

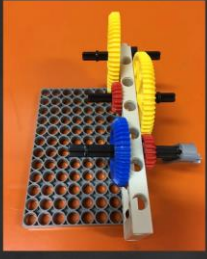


創客教育-Sphero精靈球



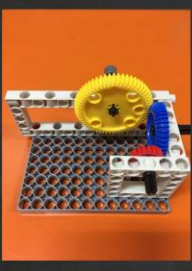
齒輪

- 兩支軸或輪子與軸之間力量傳遞的有效率方法。
- 主動齒輪
- 從動齒輪
- 齒輪組



齒輪

- 正型齒 傘型齒
- 功能
- 用途



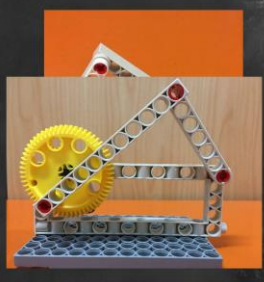
鍊輪

- 當主動軸與傳動軸過遠，不適宜使用齒輪與摩擦輪傳動時，可以使用撓性傳動。
- 繩 皮帶 鍊輪



連桿機構與運動方式

- 曲柄搖桿
- 雙搖桿機構
- 平行雙曲屏機構
- 曲柄滑塊機構
- 擺動滑塊曲柄機構



紙箱迷宮

把重力迷宮改造成變成多人遊戲，讓孩子熟悉模塊化設計 [超連結](#)



用紙箱玩創意

- 紙箱玩法大全，你知道幾個？[點我](#)
- 學生容易製作，工具使用安全性高。
- 能夠發揮學生創造力，能夠輕易進行裝飾。



創客教育-Sphero精靈球



創客教育-Sphero精靈球



創客教育-Sphero精靈球



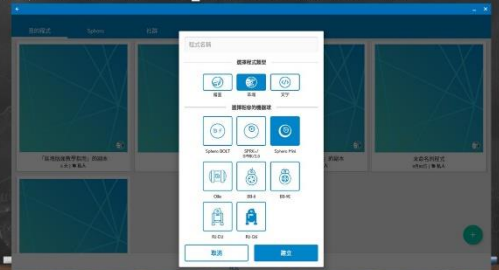
創客教育-Sphero精靈球



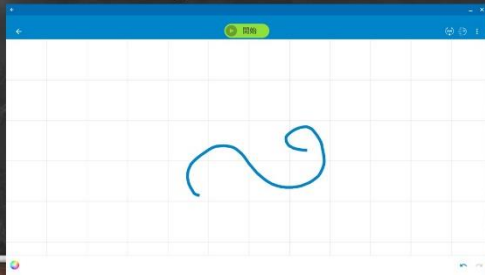
創客教育-Sphero精靈球



創客教育-Sphero精靈球

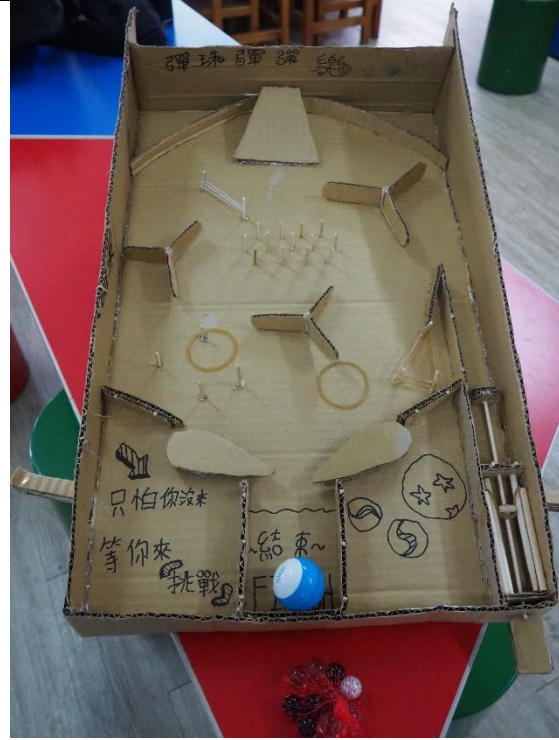


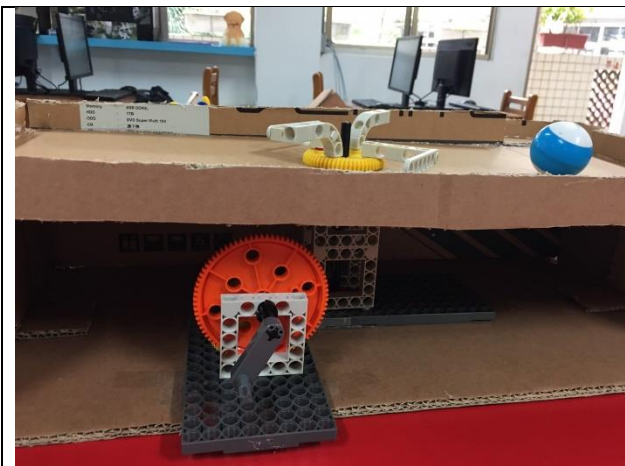
創客教育-Sphero精靈球



創客教育-Sphero精靈球

- 移動
- 光線
- 聲音
- 控制
- 運算子
- 比較子
- 感應器
- 事件
- 變數
- 函數





精靈球機關王

班級：

座號：

姓名：

1. 請同學依據老師指示組合不同的智高機構。(齒輪、帶輪與鏈輪、摩擦輪與凸軸、連桿機構與運動方式、間歇運動機構)
2. 請同學把不同的機構畫下來。

| | |
|--------|-----------|
| 齒輪 | 帶輪與鏈輪 |
| 摩擦輪與凸軸 | 連桿機構與運動方式 |
| 間歇運動機構 | |

精靈球機關王

班級：

座號：

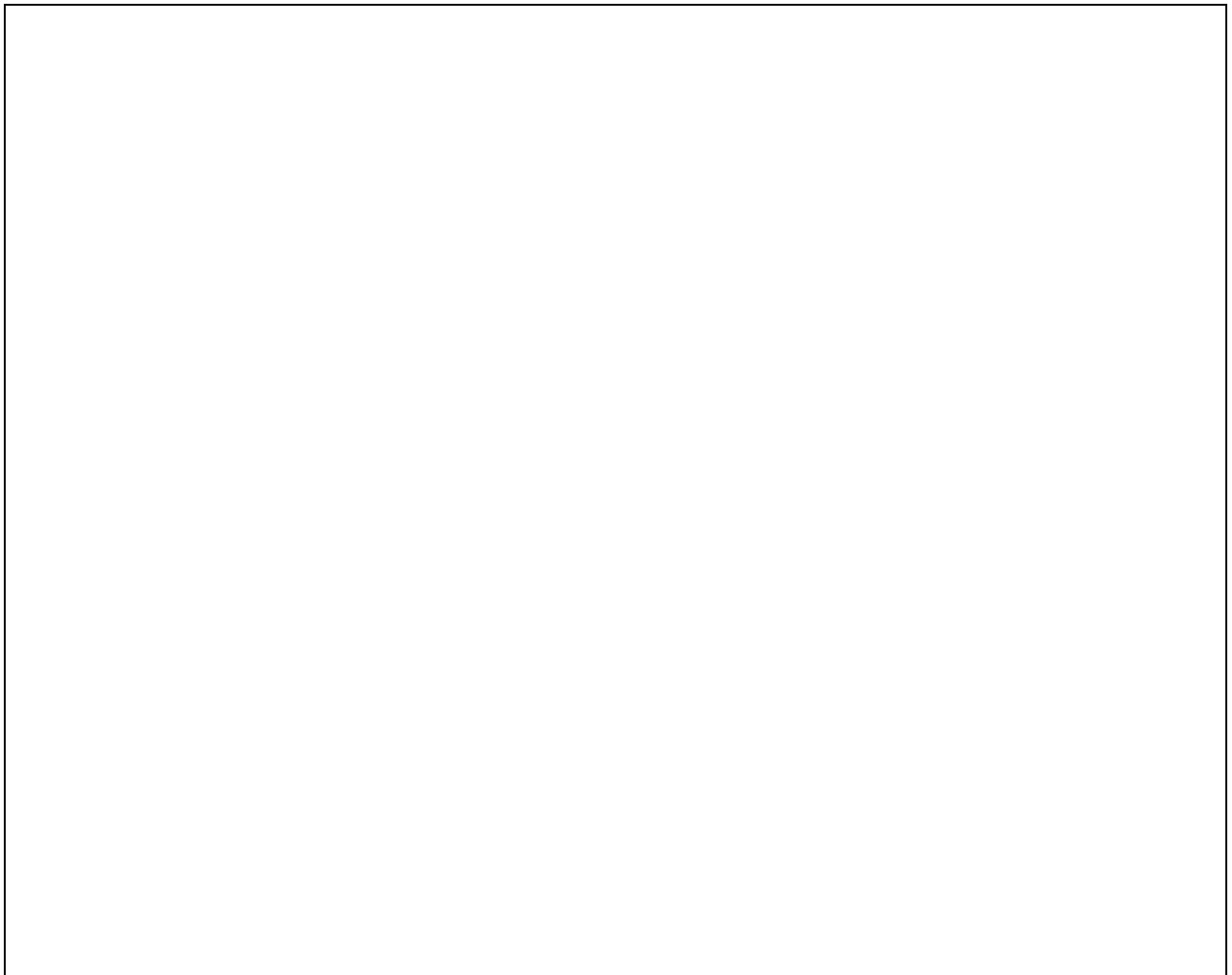
姓名：

1. 看完老師的介紹投影片，請同學討論一下，如果想要完成一個精靈球機關王，小組應該需要準備哪些器材？準備哪些材料？

器材： _____

材料： _____

2. 請動手把你的機關王設計圖畫下來。



精靈球機關王

班級：

座號：

姓名：

3. 動手做，請同學動手嘗試看看各種不同的精靈球的功能。（移動、光線、聲音、控制、運算子、比較子、感應器、事件、變數、函數）

4. 請同學把不同的精靈球功能用一句話寫下來。

| | |
|-----|-----|
| 移動 | 光線 |
| 聲音 | 控制 |
| 運算子 | 比較子 |
| 感應器 | 事件 |
| 變數 | 函數 |