

【齒輪，轉動奇機】 方案全文

參加組別:幼兒園組
主要領域:教學創新類
學校名稱:臺北市立大同幼兒園
參賽者姓名:莊欣宇、王怡人

壹、 創新教學的背景

科學」因人而生，是我們生活的一部分，孩子是天生的科學家，瞭解孩子的好奇、需求與發展特性，陪伴他們依循興趣不斷求知的探索態度。課程緣起於班級中的科學區，孩子尤其對能轉動且有長角的齒輪組感興趣，隨著遊戲分享，孩子們從一開始驚嘆「齒輪會旋轉耶！」，到慢慢發現當把多個齒輪裝在一起時，只要轉動一個，便能帶動其他部分跟著動起來……大家也從科學區的自由玩索開始，逐漸對「齒輪」產生了許多分享和討論。



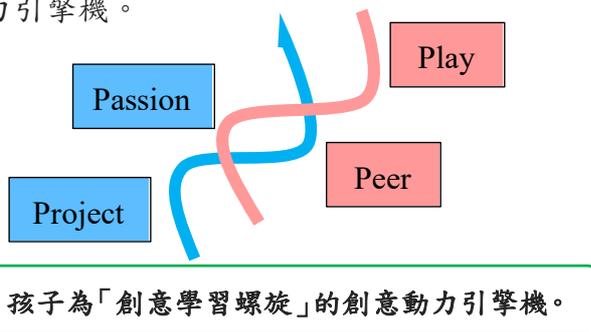
大同幼兒園和以汽車材料產業聞名的赤峰街相隔一條南京西路，在赤峰街悠久的汽車產業歷史中，齒輪作為傳達動力時的機械部件被廣泛地應用。每每班上孩子到赤峰街散步，經常被工廠中運作的機械聲和正在被修繕的交通工具(汽車、摩托車、腳踏車…)吸引。在這些店鋪中出現了齒輪的身影，引發孩子想知道齒輪究竟出現在生活中的哪些地方?齒輪是怎麼讓這些東西動起來的呢?



貳、 教學目標

支持孩子透過和同儕 (Peer) 用玩樂 (Play) 的方式，合作進行以熱情 (Passion) 為基礎的學習方案 (Project) 孩子將成為「創意學習螺旋」的創意動力引擎機。

1. 認識生活中齒輪物件的功能以及運作方式
2. 探究簡單機械原理，並應用在機關的設計
3. 發展將創意元素融入齒輪機械創作的的能力
4. 培養實事求是與開拓創新的科學實證精神



參、 創新策略



教師理念:

每位孩子都擁有等待被啟動的學習動力腦

運用教室中第三位老師-環境的準備，讓幼兒在自主自由的氛圍裡開啟個人的學習之旅，透過自主的探問，也讓教師能夠卸除主導教學的傳統定位，轉型成為學習之旅的陪伴與引路者，教師透過事先準備足夠的相關知識與科學素養，隨時給予穩定的支持，協助幼兒養足動力往前探尋，由孩子的好奇出發，自然啟動學習動力鏈，進而一步步推動關鍵核心齒輪，發展持續運作的學習機組，啟動班級中每個孩子的學習動力腦，逐步產出深度的學習成果。



(一) [玩齒輪] 教室裡的科學小沙龍 (推動課程的第 1 顆齒輪)



從科學區開始的探索

緣起:

班上孩子們好奇的觀察和把玩著科學區裡的新玩具-齒輪，也開始七嘴八舌的分享起彼此的想法:

- 「它有刺刺的角，有點像恐龍頭上的角」
- 「我覺得跟向日葵長的很像，中間是圓的。」
- 「是會旋轉的東西嗎？」「用手滑它就會轉了。」
- 「齒輪會轉，兩個扣在一起它們都會轉。」



👉 觀察外形，發現齒輪「轉動」的重要特性

發現科學區的新玩具-「齒輪」

認識齒輪，要怎麼玩呢？

Q1: 「齒輪是一個一個分開玩的嗎？」

原先的玩法: 齒輪[分開放]



如果只有一個或是分開的話，齒輪就不會動。



觀察後調整的玩法: 將齒輪[放在一起]

如果齒輪靠在一起的時候，它們就會一起轉。

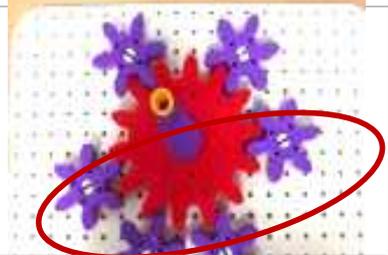


Q2: 「要怎麼讓齒輪一起轉呢？」
- 幼兒嘗試各種將齒輪放在一起的方式

孩子們開始熱烈的產出各種齒輪作品，在分享時，大家開始發現當中有些怪怪的地方。



「如果齒輪沒有用到它的牙齒，它們就沒辦法一起動。」



「要把齒輪牙齒扣好才會一起動。」

生活裡的齒輪分享

孩子們在觀察到齒輪能夠一起轉動的特性後，也開始猜測起生活中常見的【冷氣】、【洗車的機器】、【鬧鐘】、【電風扇】等等物件，裡面可能都會有齒輪，「因為它們都會轉～～」

- 「我覺得會動的東西裡面可能都會有。」「它會讓機器動起來。」
- 「它運轉工廠才能運作，要跟別的齒輪在一起運作，工廠的機器才會開始動」
- 「電梯裡面有，之前我看到在捷運透明玻璃的電梯裡面有齒輪在那邊轉，手扶梯也有。」

班上幼兒開始討論起齒輪在生活中的用處，在團體分享後，也讓班級對於齒輪的興趣變得更加濃厚，孩子們更加好奇著: 「生活中有哪些東西會有齒輪呢？」



(二) [找齒輪] 從生活裡與齒輪交朋友 (沿續動力的第 2 個齒輪)



不論是返家、上學以及散步，班上的孩子開始熱衷尋找齒輪的蹤影，在每周的社區散步過程中，大家討論著「要不要全班一起去散步找齒輪?」也開啟了太陽班一連串的齒輪探險之旅……

第 1 次社區散步

上街去找找哪裡有齒輪？孩子們猜想捷運站裡的電梯和手扶梯可能都會有！

捷
運

出發前，孩子們猜想捷運站裡的電梯和手扶梯裡都可能有的，一起去找找看吧！



回到教室後… **找不到齒輪要怎麼辦呢？**

★幼兒分享相關經驗

菲：「我放學都會去建成公園，那裡也有齒輪」！
倩：「建成公園旁邊有很多地方都有齒輪，那裡有修車廠，車子裡也有很多齒輪。」

-大家也決定下次散步時，再去這些地方找找看。



發現各個裝置都看不到齒輪，大家好奇起：

- 齒輪在哪裡呀？
- 是不是藏在裡面了？

教師省思：在找尋齒輪的過程，重點不在於立即找到，更重要的是去思考齒輪與哪些生活物件有關係？因此在幼兒初次碰到挫折時，教師更重要的角色是去支持他們思考有沒有其他的可能性，鼓勵提出不同的想法，也嘗試共同解決問題。

第 2 次社區散步

再去其他地方找一找～ 常去的建成公園和赤峰街上的許多店家好像會有嘍！

第 1 站：建成公園

建成公園是學校孩子的熱門去處，也是以齒輪和工具設計的特色公園，孩子們在溜滑梯、翹翹板、遊戲場地面、遊樂設施上都能找到無處不在的齒輪圖案，尋找齒輪也成為孩子們的熱門新遊戲。



但是，建成公園的齒輪都是用畫的，哪裡會有真的齒輪呢？

第 2 站：赤峰街上的各種店家

在街道上慢慢走訪，發現好多店的門口都擺著各式各樣真實的齒輪零件，孩子也好奇的問起許多關於齒輪的各種問題



★幼兒開始積極觀察並主動發問

- 「這裡的老闆是在賣齒輪嗎？」
- 「不是啦！那是修理車子用的！」
- 「老闆這個是齒輪嗎？」
- 「這個是車子裡面的齒輪。」

孩子們陸續在【汽修行】、【摩托車店】和【腳踏車店】都找到了齒輪的蹤跡；而這些還沒被組裝的齒輪們會怎麼幫助不同車子動起來呢？大家也與許多熱心的老闆約好，接下來將一一造訪不同店家，解開更多關於齒輪的秘密。

第 3 次社區散步

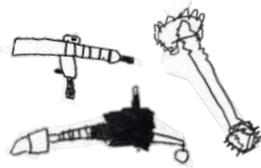
汽車修理行

各式各樣的齒輪零件一起合作，讓車子動起來～



公園對面的汽修行是孩子們第一個發現齒輪的店家，熱情的老闆也接待小朋友進入參觀，大家在車行裡發現了各式各樣的齒輪還有相關零件，老闆也很仔細的為孩子們解答不同齒輪零在車子當中扮演的角色，也提到每種齒輪都有它獨特的位置與功用，缺一不可呢！

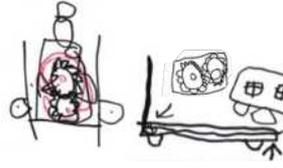
在汽車修理行找到的各種汽車齒輪零件：



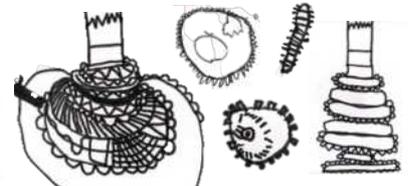
偏心軸



取油桶



千斤頂



各類車用齒輪

第 4 次社區散步

腳踏車行

為什麼齒輪和鏈條對腳踏車這麼重要呢？

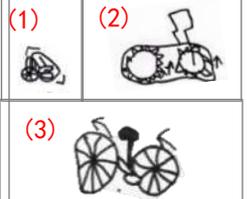
拜訪腳踏車店時，孩子們連結到在學校騎車也觀察過腳踏車齒輪的經驗，以及原先在教室玩齒輪時發現鏈帶可以幫助兩個分開的齒輪動起來，也更好奇在腳踏車裡的齒輪是怎麼與鏈帶合作讓輪胎可以往前動起來呢？老闆也牽出大腳踏車一邊仔細的說明其原理，甚至將它架起，讓寶貝們都可以動手試試看呢！



雙齒輪 + 鏈條
人力踩踏



孩子繼續研究著腳踏車和齒輪的關係，發現：
(1) 踩踏板之後
(2) 齒輪會開始動 (3) 後面的輪子開始動、前面的輪子也會動



第 5 次社區散步

摩托車店

機車裡面也有齒輪和鏈條，但又有點不一樣...

在參觀完汽車和腳踏車後，孩子們也開始討論不曉得摩托車會不會有呢？老闆也大方答應孩子們的到訪，在車行裡發現重型機車居然也有著齒輪和鏈帶，大家都覺得又驚又喜；也發現重機和先前看的腳踏車裡面的齒輪長得很像，當中的不同便是腳踏車需要用腳踩（孩子們說就像是「齒輪玩具的【把手】」），而重機則是用【馬達】來讓齒輪動起來，再用鏈帶去帶動另一個齒輪，是有點像又不太像的地方！



雙齒輪 + 鏈條
自動馬達

赤峰街道上林立著許許多多的車行，在店家老闆熱情的邀請下，孩子們造訪了許多家不同的車行，除了能夠近距離觀察各種齒輪的模樣外，也認識不同齒輪如何發揮各自功能來讓車輛運行，孩子驚奇的發現原來不同的交通工具裡：腳踏車用踏板帶動齒輪和鏈條、重機則靠馬達來驅動齒輪，以及車子的身體裡也有許多齒輪要一起分工合作，齒輪都擔任著讓它們能夠順利運作的重要角色呢！孩子們也忍不住驚嘆：「齒輪真的可以做好多事情哦！」

—— 猜猜建成公園為什麼要用齒輪來做設計

實際走訪社區後，孩子們也開始發現赤峰街的特色便是「有很多車子的店」，也開始將建成公園與鄰近店家進行連結：「因為旁邊有很多齒輪的店，所以這裡公園才会有這麼多齒輪的東西，讓來的人可以去看看附近真的齒輪。」

(三) [研究齒輪] 轉出齒輪的秘密 (啟動探究的第3個齒輪)



回到教室後，孩子們除了持續分享著先前在社區踏查的許多發現，也開始主動的從家中帶來從生活中發現的各種齒輪小物，開始玩索著裡頭齒輪的奧妙：

T: 小朋友覺得生活裡有齒輪的東西有哪些呢?
 C: 時鐘、冷氣、電風扇、立可帶、削鉛筆機...
 T: 你們怎麼確定有沒有齒輪呢?
 禹呈: 我阿公有拆過冷氣，確定沒有
 侑宸: 我爸爸也拆過，我也看到沒有
 T: 所以你們認為需要把東西拆開看看有沒有齒輪嗎?



全班幼兒一致認為必須要將物品拆解才能看見裡頭的齒輪

幼兒連結到先前經驗，發現很多機械都會把齒輪藏在裡頭，為了進一步觀察齒輪運動的方式，孩子嘗試動手拆解物品，研究裡頭的齒輪。



生活中各種齒輪物件的觀察



<p>削鉛筆機</p>	<p>泡泡槍</p>	<p>音樂盒</p>
<p>「齒輪在削鉛筆機裡，轉動把手，它就會轉動，一直轉呀轉，它就會合起來。」—黃由</p> <p>「把手轉螺旋，下面的齒輪就會轉。」—駢均</p>	<p>「有一個彈簧會推到齒輪，其他齒輪都會動起來，泡泡就出來了。」—炫祐</p> <p>「壓住手把會影響到第三個齒輪、它會往把手的方向轉，然後會影響到第二個齒輪往右轉，第二個齒輪會影響第一個齒輪往後轉。」—禹呈</p>	<p>「我發現有兩個齒輪，它們一起轉動、發出聲音，因為有連結所以有聲音。」—依蕎</p> <p>「小的齒輪會打到，讓那個地方發出音樂。」—奕菲</p>

<p>時鐘</p>	<p>「紅齒輪會讓時針和分針運作。」—璟辰</p> <p>「轉紅色齒輪的時候，分針會動，不轉就不動」—珉秀</p> <p>「小齒輪最小，所以它轉最快，中齒輪有一點點快。」—宸佑</p> <p>「綠色的大齒輪最慢，其他齒輪轉得快。」—耕宇</p> <p>產生問題: 「為什麼有的齒輪走很快、有的走很慢？」</p>
------------------	---

<p>立可帶</p>	<p>「有3個齒輪轉動」—亮希</p> <p>「轉大的齒輪，其他兩個會跟著一起轉。」—卓言</p> <p>「裡面有小的齒輪，大的在轉動的時候，裡面也會一起動」—甯鈞</p> <p>另個問題: 「齒輪轉來轉去的，帶子為什麼不會亂轉？」</p>
-------------------	--

* 幼兒逐漸覺察齒輪【軸心】、【方向】、【轉速】、【組合關係】等重要概念。

小齒輪、大研究

《透過生活物件探究齒輪重要原理》

簡易時鐘

大小齒輪玩遊戲

探究齒輪**轉速快慢**與不同**齒數多寡**的關係

「為什麼有的齒輪走很快、有的又走很慢？」

孩子初期觀察時鐘運轉時的發現：

- 亮希：「紅色齒輪轉得快，綠色齒輪轉得慢」
- 禹呈：「很像龜兔賽跑」



鼓勵幼兒持續深入思考及預測：

教師引導觀察：

「為什麼會一個快一個慢呢？」
(教師協助降低轉速，鼓勵幼兒仔細觀看齒輪的運轉)

孩子再次嘗試觀察時鐘運轉後，有了新的發現：
江：「紅色長針轉一圈的時候，綠色只有走一點點。」
諺：我覺得大齒輪的尖角比較多，所以轉比較久；小齒輪的角比較少，所以會比較快。

發現「角角少的齒輪轉得比較快；角角多的齒輪轉得比較慢」

亮希：「我從軌道旁邊數出6顆牙齒」

*孩子們發現：

「一起轉的齒輪會轉動同樣多個角」

教室中有各種大大小小的齒輪，孩子們也開始想幫每顆齒輪數牙齒，大家也很喜歡玩這充滿挑戰的猜猜看遊戲，也開始發展出一些小小的策略

運用自創「吃牙齒」的方式來計算

「猜猜看紅色小齒輪走6顆牙齒時，綠色齒輪會用掉幾顆牙齒？」

孩子們開始玩起齒輪數牙齒的遊戲

孩子運用畫不同顏色的方式來計算齒輪的圈數



$$\begin{aligned} 30 \text{ 齒} \times 1 \text{ 圈} \\ = 6 \text{ 齒} \times 5 \text{ 圈} \end{aligned}$$

「五個6就把30顆牙齒吃完了」-品諺

透過幼兒自然的興趣發展出簡易乘法的概念



立可帶

三個齒輪的秘密

探究齒輪**轉動方向**與**齒輪個數**間的關係

「齒輪有的轉左邊、有的轉右邊，帶子為什麼不會亂轉呢？」



觀察到立可帶裡共有3個齒輪

發現每個齒輪轉的方向不是都一樣

幼兒發現：「每個齒輪都會和它隔壁的齒輪轉的方向不一樣」

嘗試用不同個數的齒輪模仿組裝立可帶，並觀察它們如何轉動，又為什麼能讓帶子不會亂轉呢？



發生奇怪的情況：

不同數量的齒輪加帶子，有些齒輪組會整個卡住，有些又能順順的轉



數數看幾個齒輪的時候會卡住，幾個齒輪的時候又可以轉？

數量奇數個的齒輪



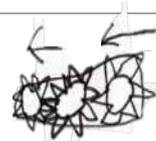
O
鏈條可以轉

數量偶數個的齒輪



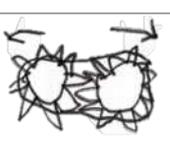
X
鏈條卡住不能轉

為什麼呢？-孩子們發現似乎和齒輪轉的方向有關



齒輪方向一樣

「鏈條會一起扛東西所以可以動」



齒輪方向不一樣

「鏈條會拔河，所以會卡住」



鈞：一個往左邊一個往右邊
耕：方向不一樣

模仿轉動方式，像「開花」

孩子們說，原來立可帶老闆都是有設計過的，不是隨便亂做的呢！



開始有了許多更深入齒輪原理的重要發現及研究：

(四) **創作齒輪作品】** 幼兒的齒輪機械自造工場 (輸出動力的第4個齒輪)

在實際觀察齒輪與生活物件間的關係後，幼兒開始有了許多更深入細緻的觀察，包含齒輪間的關係、運作方式、轉速等等，同步在科學區的探究也逐漸開展，建立對齒輪更廣更深的操作經驗…

孩子們一路累積的齒輪探究階段…



一起整理研究過的齒輪訊息	齒輪的【合作型態】	齒輪的【方向】	齒輪的【轉速】
	<p>接法 1</p> <p>直接串聯</p> <p>接法 2</p> <p>L形接法</p> <p>接法 3</p> <p>運用鏈帶連接</p>	<p>隔壁齒輪會走不同方向</p> <p>頭尾齒輪方向一樣才會轉</p>	<p>一起轉的時候</p> <p>大齒輪 像烏龜</p> <p>牙齒多的齒輪轉得慢</p> <p>小齒輪 像兔子</p> <p>牙齒少的齒輪轉得快</p>

在歷經一連串的探索後，孩子們覺得相當有自信，躍躍欲試想要挑戰創作「超厲害的齒輪作品」。

共同透過：

- 經驗回顧
- 欣賞圖鑑
- 分享點子

決定出三大主題

主題一：車子

先前走訪社區，孩子們對於車行的經驗特別深刻，車子裡頭有著許多齒輪零件，但它們是如何幫助車子運作呢？

主題二：遊樂園

班上幼兒在玩齒輪時，常天馬行空的做出各種創作，它們就像是不同的遊樂設施，因此孩子們想將他們的創作融入此次遊樂園主題中。

主題三：機器人

孩子認為齒輪很重要的任務便是：讓機器運轉來服務人，直接聯想到的便是生活中越來越常見的機器人。

孩子們依著自己的興趣選擇喜歡的主題，和同組夥伴們一起設計實驗小組作品

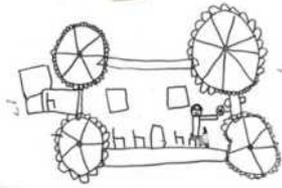
創作開始囉！

教師省思：教師觀察到目前班上幼兒對於齒輪的興趣逐漸累積，但多處於平行遊戲以及各自探究的階段，平時遇到齒輪創作上的困難時，也多需靠自我摸索，因此發展至此階段，教師希望藉由帶入主題性的小組創作，讓幼兒不只能以興趣出發、逐漸培養深入探究的能力，也透過小組內不同成員的組成，自然在過程中相互觀察分享，進而能夠交流想法以及進行溝通協商，期待透過同儕間支持的動力，讓齒輪創作的旅程可以更加豐富、也看見更多不一樣的風景。

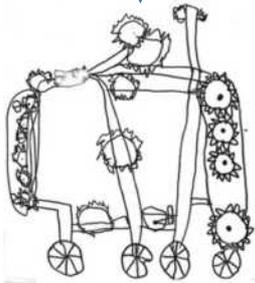
車子組

嘗試運用齒輪及簡易機械創作

初期孩子們的想法：
要怎麼讓車子動起來呢？



咦？不對
輪子裝齒輪好像沒有功能



那應該要裝在車子裡
裝很多齒輪才對

實際創作時，孩子們發現
其實不太知道怎麼裝齒輪



過程中，孩子們頻頻失敗

討論後，決定先從模仿
作品開始，慢慢挑戰



一起試做



觀察討論



作品交流

在許多的車種間，幼兒觀察到的事...

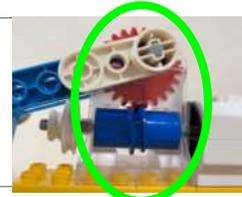


重要裝置 1：
滑輪組



重要功能：
「讓車子往前
往後動起來」

重要裝置 2：
加油站組



重要功能：
「操控機械手
臂讓它動」

挑戰做出各種不同的車子

初期作品：

《挑戰讓車子可以順利動起來》



運用 滑輪組 讓車子動起來

- 太緊的時候
— 馬達會卡住
- 太鬆的時候
— 橡皮筋會抖
抖抖也不能動



剛剛好的感覺
才能讓車子動

一起找到滑輪組不鬆也不緊的最佳位置後，車子真的如孩子們所願，順利的往前跑了起來。

孩子想繼續改造做出更酷的車子
→ 提議「那可以把後面加長啊！」

中期作品：

《改造車身，設計合適的齒輪機械裝置》



做好了很酷的長貨車，測試時，
卻發現動不了，是怎麼了呢？



☆☆ 幼兒的重要觀察與調整 ☆☆

1. 感覺輪胎搖
來搖去怪怪

參考之前看過的主題書，發現貨車都是裝兩個輪胎才會比較堅固



2. 是不是後面的貨太重了？



先把貨卸掉一些，看看有沒有比較好

3. 橡皮筋有沒有裝得剛剛好？



開始前前後後的調整馬達與橡皮筋的位置

輪胎可以轉、不會卡住了，但速度還是慢慢的

有變快一點，但還是不太順

終於 成功了！

整理讓車輪和機械裝置動起來的要件，試作與改造

挑戰做出各種不同的車子

後期作品：

《設計特色裝置，創作生活中可動的多元車款》



幼兒選用適合做機械手臂的加油站齒輪組進行創作。



創意發想

孩子們運用齒輪機械進行擬態，挑戰搭配齒輪創作出各種逼真的特色車款

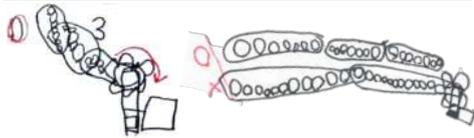
創作過程中產生了問題：

【馬達有時候居然抬不起來】



孩子們推論：「應該是手臂太重了」

嘗試組裝不同數量的短棒子，發現每次最多只能抬起3根。



所以「要數數看，不能超過【3】根棒子的長度」才行。

成功!



吊車

手臂要一根直直的、很長
想要裝很長的手臂，應用發現，發現齒輪有重量的極限

壓路機

碰到地上之後要可以往前滾
在機械手臂的設計上，將3根短棍子替換成等重的不同零件



成功!

挖土機

它的手臂要彎彎的才可以挖土
彎下來-收起來的複合型動作，嘗試各種組件找出最像的感覺

成功!



教師省思：原先期待幼兒能夠直接運用齒輪原理進行創作，但過程中發現幼兒需透過操作物件產生更多發現後，再搭配相關學習原理進行相關應用，才是更適宜幼兒的學習方式；因此也與孩子們共同討論，改先觀察車子齒輪結構，再慢慢加入想法創作，雖然和計劃不同，但跟隨著孩子們的想法與步調，也創造了更多讓人驚奇的創意火花。

遊樂園組

仿作試玩、觀察好玩的遊樂設施



孩子們初步的討論與想法：「我們要從簡單的開始，再慢慢挑戰難的。」



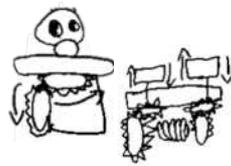
階段1
目的
看書162

一開始不知道要做什麼才好，那我們先來找找圖鑑裡有哪些別人做過的遊樂園設施——觀察各種設施的設計，也找找裡面有哪些重要的裝置讓它們動起來呢？

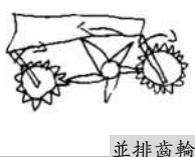
在許多設施中，幼兒發現有一些很特別的齒輪排法：



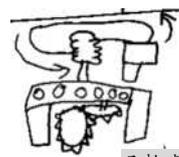
小齒輪都會繞在中間大齒輪的旁邊轉



L型齒輪會讓它從旁邊轉變成上面轉



中間的齒輪往左邊，其他的就會都往右邊轉



因為它是L型，上面齒輪被打到就會跳起來

孩子的綜合觀察

- ◎ 有齒輪才可以讓全部東西動起來，遊樂園沒有齒輪就不能動。
- ◎ 有些齒輪是很像的，像是旋轉飛椅和快樂旋轉都是用3個齒輪
- ◎ 旋轉飛椅和稻草人都是用L型齒輪，這樣才能讓直直的棒子轉

階段2
寫
改造

在仿作許多好玩的作品後，孩子們開始想要把它們變成自己喜歡的樣子——以《摩天輪》為例，原本的摩天輪有點太小也太單調了，小朋友覺得它應該可以變得「更大、更特別」，大家決定一起動手來改造！

改造過程的學習：在 1 初步修正階段，幼兒試著加裝更多的車廂以及將柱身改造成喜歡的樣子，但隨即 2 發現問題，車廂因為變得太重而頻頻將結構壓垮以及原本的齒輪組不再適用，進入 3 解決問題階段，孩子們發現可以將車廂放至下方位置降低重心，也嘗試調整不同齒輪大小及其位置，讓結構與動力順利合作，4 完成造形摩天輪。

改造前的摩天輪



原本只有兩個車廂和柱子兩部份

1 初步修正



2 發現問題



3 解決問題



4 成功改造!



有改裝經驗後，孩子們更加樂於嘗試創作遊樂設施並搭配不同齒輪玩法，想讓它們全都可以動起來

階段 3
自己想



「動物溜滑梯」

中班寶貝創作
齒輪裝飾讓人目不暇給

將齒輪模擬成大象的耳朵和公牛的盔甲，同時運用多個齒輪傳送動力，讓它們動起來時變得靈活生動。

大班寶貝創作

頭暈目眩的旋轉，同樂趣味多



「瘋狂轉轉椅」

好多齒輪裝在一起會不會卡住呢？孩子們測試後發現下層3個齒輪的兩邊是同方向的，上下層齒輪也會用同樣的方式轉，來玩的人就可以一起快樂旋轉囉！

4 個輪子互相帶動一起向前跑嘍

運用棒子串接，讓車身兩側齒輪能夠同方向滾動；同側齒輪，則放了3個小齒輪，奇數個齒輪能讓前後輪往相同的方向轉起來哦！



「寄居蟹列車」

飛快滑順的模樣，刺激度滿分

發現馬達直放就不會亂跑，那棒子朝上可以做什麼樣的遊樂裝置呢？孩子們想到只要裝上棒子與齒輪，就成了超逼真的飛天椅呀！



「飛天齒輪椅」

齒輪花椅在各處繽紛綻放著的盛況

運用各類齒輪佈置而成的美麗裝置，過程中因為高低落差無法傳動，嘗試許多方式後，最後孩子發明「雙層齒輪」來處理距離帶來的難題，最後裝置中所有高低的齒輪都一起旋轉起來，是孩子們的小小突破。



「旋轉花椅」

裡外滿滿都是美麗實用的齒輪設計

不只有著四輪驅動的齒輪輪胎，車身內部亦運用螺旋零件等同步傳輸動力與妝點美化的功能，全台所有齒輪都會同步啟動，沒有任何多餘設計，是個造型與功能都滿分的作品。



「齒輪巴士」

從頭到尾都會動的大雷龍，是孩子的得意之作

幼兒創作中的大型作品，幾乎用上所有曾經使用過的零件與原理，除了各式齒輪外，包含多向式齒輪器、平面及L型齒輪傳導、才能成就最終大作！



「讓人嚇一跳的大雷龍」

1. 頭部齒輪傳導設計：



並排齒輪—L型齒輪—齒輪串接—並排齒輪—L型齒輪—頭部

成功!

2. 四隻腳與尾巴的齒輪設計：



多向式齒輪器 (5 個 L 型齒輪) — 四支腳 / 尾巴

成功!

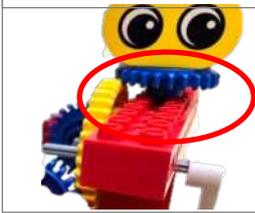


孩子們的討論：「要在身體關節的地方裝齒輪，它才會動。」

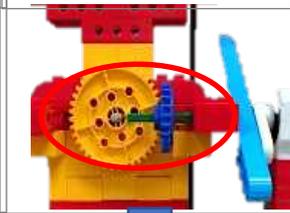
《機器人有哪些地方可以轉呢？》

一有「頭」、「手」還有「腳」

1. 頭可以這樣做



2. 手可以這樣做



3. 腳可以這樣做



發現不管在什麼位置都用到 **L型齒輪**，是很重要的方法。

- 「如果裝平平的，就會用不對的方法轉」
- 「要裝L型，才能讓齒輪勾到刺，這樣頭才會動。」
- 「手才能變360度轉」「腳裝L型就可以分開走」

《除了只是轉轉轉以外，還能怎麼玩？》

*用身體來想想還有什麼動作？

除了最簡單的轉頭、抬手及踢腳3種動作以外，孩子們也開始集思廣義，發現還可以：

「抬腳」、「走路」、「往前彎腰」、「點點頭」、「俯地挺身」、「揮手」、「扭扭腰」……

*試著用零件拼拼看各種不同的動作



走路

揮手

抬腿

彎腰

初階作品



轉頭

轉手

1. 運用單一齒輪型式：

在作品中可看到幼兒反覆運用L型齒輪原理，將其動力傳導至頭手等特定部份，讓機器人可以達到轉頭或擺手的**基本動作**。



中階作品



轉頭+揮雙手

雙手分別轉圈

轉頭+揮單手

前後彎腰除草

2-1. 讓更多部位同步動起來：

幼兒開始將身體核心大齒輪的動力，分別運用不同的齒輪設計傳導至**多個部位**，做到讓機器人可以做出**複合式動作**（如：雙手前後揮舞、邊轉頭邊揮手等）。

2-2. 創新不同身體姿態及動作：

除了常見立姿外，幼兒開始嘗試不同模樣與動作，做出如除草等更獨特的動作型式。



高階作品



3-1. 挑戰全身一起動起來

幼兒認為最擬真的機器人，是要像人全身都能一起動，最後運用多種齒輪概念，創造頭、手、腳都動起來的複雜型態。

同步運作轉頭、揮手、走路



不規則的舞蹈動作

3-2. 創造舞蹈性動作：

操作零件過程中，幼兒發現獨特的齒輪組裝型態，居然能做出跳踢踏舞般的傳神動作。



教師省思：不同年齡及特質的幼兒如何共同進行創作，是機器人組遇到的課題，有創意十足的藝術家、有眼睛雪亮的觀察家，也有動手實作的發明家等，學習分享各自的長處，讓幼兒們學習合作，邀請同伴來動動腦、學習解決問題，過程中也尊重著不同幼兒能力的發展，自主性強的孩子可以挑戰獨自創作，而年紀偏小的孩子也可以與同伴一起進行，尊重每位幼兒的個別性，也達成相互交流的學習效果，每位孩子都以自己的步調在創作中，能力變得更加精熟。

結語、創意教學成效～【轉動寶貝們的齒輪奇蹟】

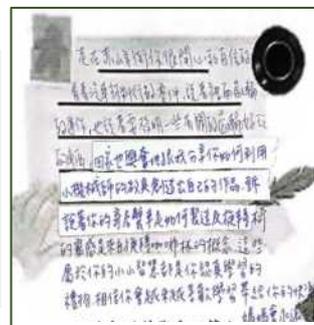
一、太陽小創客的改變與成長



孩子運用**五感體驗生活中的齒輪物件**，再到拆解與探究中，從齒輪動的現象與外形去分析，**提問與整理科學訊息**，逐步**驗證出齒輪在轉速及方向**等發現。最令孩子興奮的是在應用齒輪所學，使創作作品不再只是單純的展示、而是動態運轉起來！在創作歷程中，可貴的是孩子如何從自己出發，並**接納其他孩子提出的建議**，嘗試著更多的可能性，也在分組活動中，孩子不斷**協商與調整**，逐漸在自己想法與他人回饋中，找到屬於真正適切可行的方法，最終完成各自的齒輪創作目標。

二、家長回饋

許多孩子紛紛主動向家人分享他們對生活齒輪的發現與認識，週末與家人漫步赤峰街時，孩子會自信地解說汽車材料行齒輪零件與用途，這些會動的東西促使孩子想要做更多有關齒輪好玩的東西，甚至有孩子還說長大要當齒輪設計師呢！透過齒輪遊戲，開啟了孩子的創作夢想，以及對創造的自信心，這些美好的經驗，都是本次課程為孩子帶來最珍貴、無可取代的禮物。



中班孩子也有滿滿的成長

三、教師的成長



這群小小又看似簡單不起眼的齒輪，在今天的課程中，其實帶著老師和孩子們共同經歷了一次沉浸式的科學洗禮，在準備課程的過程，我們一次又一次的挖掘出更多的科學知識，有機械設計、力學和速度等等，老師也常討論著：這麼豐富的知識，孩子們能夠理解嗎？又該如何帶領他們前行？這是我們教室中幾乎每天上演著的議題。孩子透過遊戲可以更實際的體驗力學、方向等，去覺察科學知識。老師的角色成為了深入淺出，化繁為簡，孩子的陪伴者和引導者，我們的重點是孩子科學精神的養成以及樂於探究的態度！

在孩子創作的三個主軸中，他們依著各自的想法前進，成就出不同風格的作品，玩出生命力！教師如同這趟齒輪旅行的導遊，希望他們快樂遨遊又不錯過最精彩的幾道風景，深入淺出成為了我們的風格，陪伴著他們的探究之旅，也讓他們知道老師總會在身邊和他們一起玩、分享每個驚奇的發現，也走過所有的低谷與高山。孩子將這份有趣轉化為創意，邊創作的過程一邊訴說著探究齒輪所發現的驚奇與原理，齒輪在孩子心中，此時已茁壯為不可或缺的課程要角，啟動幼兒對學習的好奇，讓孩子的世界真正轉動起來。

