

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

教師組 教案格式與學習單

教案設計者： 周麗瑜(南臺科技大學師培生)、伊政穎(南臺科技大學師培生)
課程領域：
<input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input type="checkbox"/> 科技領域 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學探究與實作 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 其他 _____ (可複選)
一、教案題目
樂高能源城市 (LEGO Energy City)
二、授課時數
3 節課(120 分鐘)
三、教案設計理念與動機
以學生為中心，透過遊戲化的學習方式，學生能從實際體驗中認識能源、環境以及能源選擇的重要性，並培養面對氣候變遷議題時應有的態度與能力，進而察覺問題且獲得有助於探究的資訊，能理解人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。
四、教學目標
了解不同能源的特性與發電原理（透過樂高模型的搭建）。 * 認識可再生資源與不可再生資源的差異與重要性（透過資源樂高零件的使用）。 * 體認能源選擇對環境的影響（透過污染樂高零件的呈現）。 * 培養解決問題、策略思考和團隊合作的能力（在遊戲過程中）。
五、教育對象
國小六年級學生
六、課程設計（方法與步驟）
課程設計（三節課，120 分鐘）： 第一節課（40 分鐘）：樂高能源基礎 引起動機（5 分鐘）： 展示各種樂高積木和特殊元件（例如馬達、燈泡、齒輪等），引導學生思考這些積木可以如何組合來模擬真實世界的事物。 提問：我們日常生活中的電力從哪裡來？使用電力會帶來什麼影響？ 介紹能源與資源（15 分鐘）： 可再生與不可再生資源的樂高呈現：

利用不同顏色的樂高積木代表不同的自然資源(例如：藍色代表水、棕色代表煤礦、黃色代表陽光、白色代表風)。

搭建簡單的模型來區分可再生資源(例如：一個可以循環的水流模型、一個風車模型)和不可再生資源(例如：一個逐漸減少的煤礦堆模型)。

不同能源特性的樂高模擬：

風力發電：搭建一個簡單的樂高風車，連接到一個小型馬達和燈泡，演示風能如何轉化為電能。

太陽能發電：利用黃色樂高板代表太陽能板，連接到小型太陽能板和燈泡，演示太陽能如何發電。

水力發電：搭建一個包含水流和水輪的模型，演示水力發電的原理。

火力發電：用棕色積木代表燃料，搭建一個類似鍋爐的結構，並討論燃燒產生能量的概念(雖然樂高無法直接模擬燃燒，但可以強調燃料消耗的過程)。

核能發電：使用特殊的灰色或黃色積木代表核燃料，搭建一個具有安全防護外殼的結構，強調其高能量但需要謹慎處理的特性。

分組挑戰：搭建能源模型(20分鐘)：

將學生分組，每組選擇一種能源，利用樂高積木搭建一個簡單的模型來展示該能源的來源和基本發電方式。

鼓勵學生發揮創意，使用不同的樂高元件來呈現能源的特性。

課後任務：請學生回家思考，在他們的日常生活中，哪些物品使用了哪些類型的能源。

第二節課(40分鐘)：樂高城市與電力網絡

複習能源模型(10分鐘)：

各組簡要介紹搭建的能源模型，並分享所選擇能源的特性。

搭建樂高城市模型(15分鐘)：

引導學生利用樂高積木搭建一個簡單的城市模型，包含住宅、商店、工廠等不同的建築物。

討論城市運作所需的電力，以及不同建築物可能需要的電力大小(例如：工廠可能比住宅需要更多電力)。

建立樂高電力網絡(15分鐘)：

使用不同顏色的樂高線或連接件(如果有的話，或者用特定顏色的積木代表電線)，將之前搭建的能源模型(發電廠)連接到城市模型中的不同建築物。

討論電力傳輸的概念，以及建立一個穩定可靠的電力網絡的重要性。

可以設計簡單的「開關」機制(例如：拔掉連接件)來模擬電力供應的中斷。

教學資源/設備：各種顏色的樂高積木、樂高特殊元件(馬達、燈泡、齒輪、太陽能板等，視可用資源而定)、底板。

評量方式：觀察學生搭建模型和參與討論的情況。

第三節課 (40 分鐘) : 樂高能源選擇與環境影響

引入能源選擇的概念 (10 分鐘) :

展示不同發電廠的樂高模型，並討論它們的優點和缺點 (例如：可再生能源環保但可能不穩定；火力發電穩定但產生污染；核能發電效率高但有安全和廢料問題) 。

提問：如果我們要為樂高城市提供電力，應該選擇哪些能源？為什麼？

模擬能源選擇與環境影響 (20 分鐘) :

碳排放的樂高呈現：使用黑色或灰色的小積木代表碳排放。當城市使用火力發電提供的電力時，就在發電廠模型旁邊堆疊代表碳排放的黑色積木。

核廢料的樂高呈現：使用特殊的標記積木代表核廢料。當城市使用核能發電提供的電力時，就在核電廠模型旁邊放置核廢料積木，並討論其儲存問題。

可再生能源的優勢：強調使用風力或太陽能等可再生能源發電時，不會產生碳排放或核廢料 (即模型旁邊不會堆疊相應的積木) 。

設計挑戰：永續樂高城市：要求學生分組合作，利用有限的資源 (不同種類的「發電廠」樂高模型) 為樂高城市提供足夠的電力，同時盡量減少碳排放和核廢料的產生。可以設定一些限制條件，例如城市需要一定的總電力，但碳排放不能超過一定數量。

分享與討論 (10 分鐘) :

各組展示為樂高城市選擇的能源組合，並解釋理由。

討論不同能源選擇對環境造成的影響，以及發展永續能源的重要性。

回家作業：請學生思考在真實世界中，他們的家庭或社區可以採取哪些行動來節約能源和減少環境污染。

教學資源/設備：各種發電廠的樂高模型 (可由教師事先準備或引導學生搭建)、代表碳排放和核廢料的特殊樂高積木、底板。

評量方式：觀察學生在挑戰中的能源選擇和對環境影響的理解，以及小組討論的參與度。

核心素養與學習表現的連結：

B2 科技資訊與媒體素養：學生將運用樂高模型作為理解能源概念的媒介，並能觀察和記錄不同能源選擇帶來的「數據」(例如碳排放積木的數量)。

C1 道德實踐與公民意識：透過了解能源使用對環境的影響，培養學生愛護自然、珍惜資源的意識。

C2 人際關係與團隊合作：在分組搭建和解決能源挑戰的過程中，培養與同儕溝通協作的的能力。

C3 多元文化與國際理解：可以引導學生思考不同國家和地區的能源資源和選擇，了解全球能源問題的複雜性。

自-E-B2：能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。(學生在搭建

樂高模型、進行能源選擇和觀察環境影響的過程中，能察覺問題並獲得有助於探究的資訊)。

自-E-C1：透過樂高遊戲體驗，培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。

自-E-C2：透過合作搭建樂高模型和討論能源解決方案，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。

pe-III-2：能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。(學生將安全操作樂高積木和相關元件，並能進行觀察和記錄，例如不同能源選擇帶來的環境影響)。

議題融入：

環境教育：課程設計皆圍繞著能源與環境的關係展開，強調能源選擇對氣候變遷和環境永續的影響。

能源教育：課程核心是讓學生認識不同種類的能源、發電方式及其優缺點，理解能源使用的重要性。

七、學習評量內容

樂高遊戲的評量將更側重於觀察學生的動手操作過程、模型搭建、問題解決能力以及小組討論的參與度。除傳統的書面作業，樂高積木本身也成為評估學生理解程度的媒介。

第一節課：樂高能源基礎

分組挑戰：搭建能源模型：

過程觀察：觀察各組在選擇能源、設計和搭建模型時的合作情況、創意發揮以及對所選能源特性的理解程度。

模型展示與說明：評估學生能否清楚地向其他同學介紹他們搭建的能源模型的運作原理和所使用的能源。

課後任務：請學生回家思考並記錄日常生活中使用不同能源的物品，下節課可請學生分享，以了解他們是否能將課堂概念與生活經驗連結。

第二節課：樂高城市與電力網絡

複習能源模型：鼓勵學生利用他們搭建的樂高能源模型解釋其能源特性，檢視他們對第一節課內容的記憶和理解。

搭建樂高城市模型：觀察學生搭建的城市模型是否包含不同的用電單元(住宅、商店、工廠等)，以及他們是否能意識到不同建築物可能需要的電力差異。

建立樂高電力網絡：

連接觀察：觀察學生如何利用樂高線或連接件(或特定顏色的積木)將發電廠連接到城市建築，評估他們對電力傳輸概念的理解。

故障排除：設計簡單的「開關」機制(例如拔掉連接件)，觀察學生如何理解和排除「電力中斷」的問題。

分組討論：引導學生討論建立穩定可靠電力網絡的重要性，並觀察他們的理解程度。

第三節課：樂高能源選擇與環境影響

引入能源選擇的概念：透過展示不同發電廠的樂高模型，引導學生討論其優缺點，並觀察他們是否能理解不同能源的特性和潛在影響。

模擬能源選擇與環境影響：

碳排放的樂高呈現：觀察學生在使用模擬火力發電時是否會在發電廠旁堆疊代表碳排放的黑色積木，並理解其含義。

核廢料的樂高呈現：觀察學生在使用模擬核能發電時是否會在核電廠旁放置代表核廢料的特殊積木，並理解其處理問題。

可再生能源的優勢：強調使用可再生能源時不產生碳排放或核廢料，觀察學生是否能將此與樂高模型連結。

設計挑戰：永續樂高城市：

能源選擇：評估各組選擇的能源組合是否能在滿足城市電力需求的同時，盡量減少碳排放和核廢料的產生。

策略思考：觀察學生在資源有限的情況下如何制定能源生產策略。

合作與溝通：觀察小組成員在共同完成挑戰時的合作和溝通情況。

分享與討論：鼓勵各組展示他們的樂高城市和能源選擇，並解釋其背後的考量。評估他們是否能清晰地表達不同能源選擇對環境的影響，以及對永續能源的理解。

回家作業：請學生思考並記錄家庭或社區可以採取的節約能源和減少環境污染的行動，作為評估其將課堂知識應用於生活的能力。

觀察記錄表：教師可以在課堂中記錄學生的參與度、模型搭建的創意和準確性、問題解決能力以及小組合作情況。

模型展示評分表：可以針對模型的完整性、是否能體現能源概念、講解的清晰度等方面進行評分。

學習單：請畫出你搭建的發電廠模型，並標示其使用的能源。

你的樂高城市使用了哪些能源？為什麼選擇這些能源？

在為樂高城市供電的過程中，你遇到了哪些環境問題（用樂高積木表示）？你是如何解決的？

小組互評：鼓勵學生互相評價彼此的模型和解決方案，培養批判性思維和溝通能力。

參考資料

能源教育資訊網：<https://energy.mt.ntnu.edu.tw/index.php>

能源魔法師(2019年版)：<https://www.youtube.com/watch?v=wzqgDhbGUNK>

再生能源知識館：

<https://www.re.org.tw/knowledge/default.aspx?cid=202&page=1v=wzqgDhbGUNK2>

再生能源知識小學堂：https://www.twtpo.org.tw/photos_show.aspx?category_id=0&id=4393

