

桃園市中壢區中平國民小學

環境本位課程—校園議題—戶外教室課程教學簡案

主題名稱		校園議題—戶外教室課程—枯枝落葉的家		
通用年級		五年級	教學總時數	1 節
設計理念		<ol style="list-style-type: none"> 1. 學校是學生最熟悉的環境，因而設計相關的教學活動，讓孩子透過活動的進行，認識校園景點，並覺知環境，培養愛護環境的責任感。 2. 課程概念-物質循環，資源再生。 3. 設計以環境教育為本位的學校課程，強化校園戶外教育的功能，有助於化解孩子各項的疑難雜症。 4. 提升中平國小學生對學校環境的瞭解與認同。 5. 培養學生戶外生活技能學習及實踐 		
核心素養的展現		核心素養面向	核心素養	課程核心素養具體內涵
		A 自主行動	A2 系統思考與解決問題	E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。
		B 溝通互動	B2 科技資訊與媒體素養	E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響
		C 社會參與	C1 道德實踐與公民意識	E-C1 具備個人生活道德的知識與是非判斷的能力，理解並遵守社會道德規範，培養公民意識，關懷生態環境。
學習重點	學習表現	自 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 環 E1 參與戶外學習與自然體驗，覺知自然環境的美、平衡、與完整性。 環 E14 覺知人類生存與發展需要利用能源及資源，學習在生活中直接利用自然能源或自然形式的物質。		
	學習內容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 養成日常生活節約用水、用電、物質的行為，減少資源的消耗。 2. 了解物質循環與資源回收利用的原理。 3. 廢棄物的再利用，實踐綠色友善環境的生活模式。 		
教學目標		<ol style="list-style-type: none"> 1. 涵養永續發展的知能。 2. 體認實境學習樂趣。 3. 行動技能-藉由落葉堆肥的操作，解決學校落葉的問題；體驗堆肥的過程，並將堆肥腐植土用於貧瘠土壤改良，兼顧農園經營與垃圾減量的目的。 4. 環境素養-取之自然，用之自然；取之不盡，用之不竭。培養愛物惜物，珍惜環境資源的行為。 5. 能正確標示出枯枝落葉的家位置。 5. 執行綠色、簡樸與永續的生活行動。 		
指導方式		*觀察與體驗 *欣賞與鑑賞 *參觀 *講述 *分組討論		

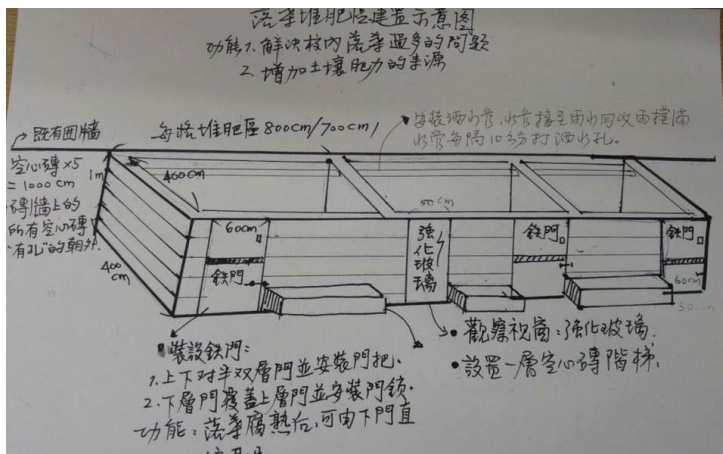
教學活動
內容

一、介紹落葉堆肥

1. 將落葉堆肥化，既可減少垃圾量，又可作為校園中各種植物的最佳土壤改良劑和有機肥料；而且沒有臭味(現場是不是沒有聞到臭味，實際拿落葉堆肥讓學生聞。)，可以大量製作。
2. 將落葉製作成堆肥後回歸大地的流程，是物質循環利用的最好教材。
3. 在全球倡導減少塑膠垃圾的今天，可以少用好多垃圾袋。
4. 落葉堆肥的原理：落葉堆肥製作時必須考量它的 pH 值，PH 值又叫做酸鹼值，可以用來判定液體是酸性還是鹼性，製作落葉堆肥時還要考量溫度、通氣性、保水力、肥份含量，經過時間堆積，由微生物進行發酵，做出來的腐蝕產品就是落葉堆肥。分解過程中，水分、空氣和土壤中的微生物量，都會影響分解的速度喔!這就是落葉堆肥的原理。
5. 落葉堆肥的有機反應：在堆肥分解的過程中，有機碳被微生物分解，因而降低碳的比例，提升植物吸收養分的比例。在落葉堆肥分解的過程會產生 70 度的高溫，能有效殺滅病菌、蟲卵、雜草種子，而且這樣的高溫殺菌，其實落葉堆肥是很乾淨的。有些校園落葉具皮革直，纖維強韌，經過堆肥分解會變的鬆軟，方便撒在農園的土地上。廚餘堆肥屬於無氧堆肥，因此在形成過程會產生惡臭，而落葉堆肥是好氧堆肥，因此不但沒有臭味，還會具有泥土的芳香。
6. 校園落葉堆肥小秘訣—加入含氮量高的物質：落葉堆置，製造溫暖潮濕環境後，等待發酵的過程有時會因為樹枝、落葉中纖維太高，含氮素太低，因此堆肥化的速度太慢，這時就可以加入含氮量高的物質，例如：魚粉、豆渣、骨粉、兔子糞、雞糞(布馬農場)，加速腐熟。

二、枯枝落葉的家

1. 垃圾、資源一念之差
視落葉為垃圾，是許多學校惱人的問題，視落葉為資源，設置堆肥區可有效解決垃圾、資源一念之差
2. 資源循環永續利用
布馬農園旁的閒置空間設置堆肥區，腐熟的落葉堆肥直接使用，配搭雨水回收澆灌系統。落葉取之不盡，雨水用之不竭。農場有了雨水與堆肥的滋養，農場經營更為得心應手
3. 資源循環，垃圾變黑金
空間活化，荒地變農園，在有機校園環境中學習，覺知自然環境的生生不息，理解資源能源的有效利用是培養環境素養的有效途徑。
4. 認識落葉堆肥區(實體介紹)



首先，你會在解說看板的底下看到水管，而這水管的特別處是每十公分就打了一個洞，而水管連接到你們右手邊的雨撲滿，雨撲滿是收集雨水回收再利用，可以澆布馬農場的菜，也可以透過灑水管提供落葉堆肥區水分。

再來，我們看到用強化玻璃製作的觀察視窗，它是用來觀察落葉腐化的程度。

上下鐵門則是在落葉腐熟後可開下鐵門直接取用。

落葉堆肥區的周圍有空心磚牆，有孔的部分朝外，目的是讓多餘的水分流出，因為太潮濕會有臭味，但是又不能太乾燥無法發酵，因此若是沒下雨要用灑水管每2-3天灑水一次。

貼心的空心磚階梯則是為身高不夠高的小朋友設計，讓學生能方便到下落葉。

三、學習單

桃園市中壢區中平國小環境教育落葉堆肥(化腐朽為神奇)學習單

班級： 姓名：

一、落葉堆肥闖關絕招

1. 堆肥溫度要夠高，區域要夠大：在堆肥區域蓋上布，可為堆肥保溫，有助於發酵。
2. 時常翻堆能消臭：堆肥中心會產生高溫，定期翻堆可增加含氧量供給，除了能除臭，也可加快堆肥速度。
3. 顆粒細小能加快堆肥速度：將落葉、菜葉、樹枝、果皮等堆肥物打碎，能增加堆肥物與空氣接觸面積，增加快堆肥速度，加入雞糞、廚餘、兔子糞則能增加含氮量，加速落葉腐熟的程度。
4. 適時澆灌水分：微生物在水分充足才容易大量繁殖，適當澆水可加快堆肥速度。
5. 落葉堆肥必須要考慮PH值（酸鹼值）、溫度、通氣性、保水力、肥份含量。

二、落葉堆肥的益處

1. 垃圾減量：校園中的垃圾量立即大幅減少。
2. 改善土壤：堆肥能讓土質鬆軟、透氣，替土壤保溼。
3. 增進肥效：堆肥能讓植物長得更好，欣欣向榮！
4. 降低病蟲害：撲滅病蟲卵及雜草種子。

三、落葉堆肥的教育作用

1. 所有的東西都是資源：小朋友親自參與堆肥的過程，讓環境保護 成為生活的一部份，小朋友每次掃地都是在做資源回收！
2. 自然觀察的對象：在堆肥過程中，許多遷入堆肥中的小生物，例如蚯蚓、鼠婦、蟻蟻(雞母蟲)，.....等，甚至前來覓食的鳥類(黑冠麻 鷺)也是觀察的對象。

問題：

1. 黑金指的是什麼？為什麼？
2. 在分解過程中達到多少度時，落葉堆肥才能有效殺滅蟲卵、病菌、種子？
3. 為什麼要適時的加入水分？
4. 落葉堆肥要考慮哪六點？
5. 為甚麼要定時翻動落葉？
6. 落葉堆肥的好處？

(一) 為什麼要進行落葉堆肥?

1. 在大自然裡，落葉是滋養大地的最佳養份來源之一，而落葉的芳香與色澤，更使得自然界生命的氣息增添多采。落葉是非常值得我們珍惜的自然資源，不該隨便丟棄、燒毀。
2. 老師與小朋友動手參與落葉堆肥，體會「化腐朽為神奇」的效果，不僅可以達到垃圾減量，增加垃圾掩埋場或焚化爐的壽命；更可改善土壤性質，作為校園中各種植栽的有機肥料，並達到校園物質循環、永續利用的目的。
3. 校園新增加的落葉堆肥區，提供校園內更多小昆蟲、小甲蟲的棲息環境，小朋友也因此多了一個觀察動物生態的好去處。

(二) 認識落葉堆肥

1. 學校農場設置落葉堆肥區、搭配雨水回收灑水系統，加速落葉腐熟的速度，落葉取之不盡、雨水用之不竭，將腐熟的落葉直接使用，農場經營更為得心應手。
2. 落葉本身含碳素較高，若是要發酵完全，堆肥必須要加入氮素來源。若是只求簡單腐化就好，可將落葉加以覆土掩埋，多半能被土壤中的生物（如蚯蚓）和微生物（細菌）迅速分解，其產物就是肥沃的更新土壤。

(三) 落葉堆肥的原理

1. 專業製作落葉堆肥時，必須考量其酸鹼度（pH值）、溫度、製作後通氣性、保水力及肥份含量，經一段時間堆積，藉由微生物進行堆肥化反應（發酵）之後的腐熟產品即為堆肥。
2. 在此分解過程中，水分（可依需要而添加）、空氣（經由攪動而拌入）與原來的土壤中所含的生物量，將影響其分解的速度。

(四) 落葉堆肥的有機反應

1. 在「堆肥分解」的過程中，「有機碳」被微生物分解代謝，因而降低碳的比例，提升植物可吸氮（養份）的比例。另外分解過程中所產生的熱，可使堆肥溫度達到70°C以上，能有效殺滅有害病菌、蟲卵及雜草種子。因此落葉經「堆肥分解」腐熟後再施用，可減少有害因素，增加土壤的肥沃度，有利植物生長。
2. 有些校園落葉具皮革質，纖維強韌，經過「堆肥分解」後較鬆軟而利於撒佈，有些廚餘果皮有強烈的臭味，「堆肥分解」後，不但沒有臭味而且具有泥土的芳香。

(五) 校園落葉堆肥的方法

1. 將校園內產生的枯枝、落葉、甚至菜葉「集中堆置」，製造溫暖潮濕的環境，慢慢發酵，分解轉變成可當作肥料的腐植質。
2. 因枯枝落葉組成成分中氮素太低，碳素（纖維）太高，所以堆肥化速度很慢，調配碳氮比例，可混入高氮含量之材料（如魚粉、骨粉、豆渣、豬糞、雞糞等含氮量高），或加入堆肥菌種，可加速腐熟速度。果皮廚餘殘渣可集中埋於落葉較深處（30公分以上），其發生之臭味可被落葉吸收，不會外溢，如此可加速腐熟。
3. 「落葉集中堆肥」所需空間不大，作法簡單，只要能確實做好分類，不要將「人工垃圾」丟入堆肥槽中。時常澆水，等槽內裝滿落葉後，再蓋上塑膠布，約一學期的時間就可變成黑色的腐植質，到時就可以施用在校園內的植栽，既減少垃圾量，又省去購買肥料的經費，且讓我們學習到「落葉回歸於塵土，生命所需取於大地」的道理。

(六) 形成堆肥「黑金」的流程

- 1、倒入校園打掃的落葉
- 2、摻入午餐的菜葉與果皮

晴天時澆入充足的水分

↓ 不定時翻攪增加含氧量

落葉當中有機物礦化，落葉體積及重量持續減少

↓ 堆肥材料顏色日益變深與變黑，有機物幾乎被完全分解，形成所謂「黑金」