

花壇國中公開觀課教案－生物技術

課程形式	<input checked="" type="checkbox"/> 單一領域：自然 <input type="checkbox"/> 同領域跨科 <input type="checkbox"/> 不同領域跨科	相關領域	<input type="checkbox"/> 語文領域（ <input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語文 <input type="checkbox"/> 本土語文 / 新住民語文 <input type="checkbox"/> 第二外國語文） <input type="checkbox"/> 數學領域 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學領域 （ <input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學 <input checked="" type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學） <input type="checkbox"/> 社會領域（ <input type="checkbox"/> 歷史 <input type="checkbox"/> 地理 <input type="checkbox"/> 公民與社會） <input type="checkbox"/> 其他：_____	
	<input type="checkbox"/> 議題融入	議題名稱		
教學對象 (可複選)	國小： <input type="checkbox"/> 三年級 <input type="checkbox"/> 四年級 <input type="checkbox"/> 五年級 <input type="checkbox"/> 六年級 國中： <input checked="" type="checkbox"/> 七年級 <input type="checkbox"/> 八年級 <input type="checkbox"/> 九年級 高中： <input type="checkbox"/> 十年級 <input type="checkbox"/> 十一年級 <input type="checkbox"/> 十二年級			
單元名稱	生物技術			
教學時間	本單元建議時數：2 節 90 分	教學設計者	吳柏均	
設計理念	本課程內容雖然是依照課本編排進行，但在過程中會透過補充課外知識來讓學生對於內容有更進一步的認識，進而去了解生物技術是如何實際運用在生活之中，並反思可能連帶的新問題。			
學生能力分析 (區分性教學設計)	本次課程接續前一次段考的遺傳內容，加上前一小節所上的遺傳物質突變，學生對於遺傳物質的表現有更清楚的認識。			
核心素養	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。			
學習表現 (原)	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋）能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。	學習內容 (原)	Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。 Mb-IV-1 生物技術的發展是為了因應人類需求，運用跨領域技術來改造生物。發展相關技術的歷程中，也應避免對其他生物以及環境造成過度的影響。	

學習目標	1. 學生能了解生物技術的定義與其範圍 2. 學生能舉例生物技術的應用及說明其原理 3. 學生能判斷生物技術可能衍生的問題並給予回饋	
學習內容調整	1. 增加課外補充實例 (臘腸狗的育種、甘藍花的育種、綠色螢光蛋白的故事、基因改造玉米與帝王蝶)	調整策略： <input type="checkbox"/> 重組 <input type="checkbox"/> 加深 <input checked="" type="checkbox"/> 加廣 <input type="checkbox"/> 濃縮 <input type="checkbox"/> 加速 <input type="checkbox"/> 跨領域/科目統整教學主題 <input type="checkbox"/> 其他：_____
學習歷程調整	1. 透過「基因改造玉米與帝王蝶」的事件背景讓學生思考在不同角色下會對於相同事件產生何種看法。	調整策略： <input type="checkbox"/> 高層次思考 <input checked="" type="checkbox"/> 開放式問題 <input type="checkbox"/> 發現式學習 <input type="checkbox"/> 推理的證據 <input type="checkbox"/> 選擇的自由 <input type="checkbox"/> 團體式的互動 <input type="checkbox"/> 彈性的教學進度 <input type="checkbox"/> 多樣性的歷程 <input type="checkbox"/> 其他：_____
學習環境調整	無針對學習環境進行調整	調整策略： <input type="checkbox"/> 調整物理的學習環境 <input type="checkbox"/> 營造社會-情緒的學習環境 <input type="checkbox"/> 規劃有回應的學習環境 <input type="checkbox"/> 有挑戰性的學習環境 <input type="checkbox"/> 調查與運用社區資源 <input type="checkbox"/> 其他：_____
學習評量調整	無針對學習評量進行調整	調整策略： <input type="checkbox"/> 發展合適的評量工具 <input type="checkbox"/> 訂定區分性的評量標準 <input type="checkbox"/> 呈現多元的實作與作品 <input type="checkbox"/> 其他：_____
教學資源	自然科學 1 下課本 課程投影片 (含課程所需影片)	

<p>參考資料</p>	<p>DaAi News Storage(2018年1月25日)。桃莉羊技術 創造兩隻複製猴〔影片〕。YouTube。 https://youtu.be/H8c9nH69HGA</p> <p>Mioga Mellow(2017年8月15日)。人類育種前的原始蔬果原來長這樣！(中文字幕)〔影片〕。YouTube。 https://youtu.be/GKVAn6tOGqg</p> <p>卓永祥、呂姮儒、張梅鳳、施穆曄、卓鼎淵。動物的育種。2023年3月23日，取自 http://web.ykes.ntpc.edu.tw/awk/6b/%E9%81%BA%E5%82%B3/dp_animal/dp_animal.htm</p> <p>科技大觀園。發光的小豬(基因轉殖)。2023年3月23日，取自 https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/C000008/detail?ID=817dfbf1-ac3d-4a19-a714-e38cdc4c182e</p> <p>食力 foodNEXT(2016年6月16日)。【食科普】基改作物 20年〔影片〕。YouTube。 https://youtu.be/ZX6xduReOIM</p> <p>康軒文教事業(2023)。國民中學自然科學備課用書 第二冊(1下)。作者。</p> <p>歷史上的今天(2018年7月5日)。【歷史上的今天】1996年7月05日：世界上首隻複製動物 桃莉羊出生〔影片〕。YouTube。 https://youtu.be/61vMY_vRWKA</p> <p>翰林出版事業(2023)。國民中學自然科學備課用書 第二冊 一年級下學期。作者。</p> <p>龍騰文化事業(2014)。應用生物(全)。作者。</p>
-------------	---

教學流程—第一節課

活動名稱 (時間：分)	教師引導	學生活動
<p>生物技術的定義 (10分)</p>	<p>詢問學生有無聽過生物技術一詞。若有聽過，詢問學生什麼是生物技術，以及詢問聽過哪些生物技術？ (生物技術包含馴養與育種、釀造、組織培養、器官培養、遺傳工程、細胞融合、複製生物等)</p> <p>在今天的課程要開始之前，先問看看同學有沒有聽過生物技術這一個名詞？有聽過的同學請舉手。 (若有學生舉手)那有沒有哪位同學想說看看甚麼是生物技術？你有聽過哪些生物技術呢？</p> <p>教師講解生物技術的定義(劃重點) ◎生物技術是指人類藉由調控生物細胞或利用其代謝物質來提供生物產品，以改善生活的科學技術。</p> <p>配合課本圖 2-15 內容，詢問學生生活中還有哪些利用微生物所製成的食品(例如：酒類、醬油、豆瓣醬、味噌、納豆、酒釀、麵包、優格、養樂多、乳酸飲料、醋、泡菜等)，並帶到課程補充—DNA 分析。</p> <p>從課本的圖 2-15 可以看到很多食物都有利用到微生物，在生活中還有哪些利用微生物製成的食品呢？ (邀請學生舉手回答)</p> <p>(學生回答完後)日常生活中有很多利用微生物來製作的食品，而生物技術方面還有很多值得探討的，例如在八點檔中常常聽到的 DNA 鑑定也是屬於運用到生物技術的部分。</p> <p>因為每個人的 DNA 排序都不完全相同(除了同卵雙胞胎)，所以透過分析細胞內的 DNA 序列就可以做到身分鑑識、親緣關係鑑定等目的。</p> <p>進入課程主題分項(劃重點) 常見的生物技術包含育種、複製動物與基因轉殖等方法。</p>	<p>根據提問 口頭回答</p> <p>課文劃重點</p> <p>根據提問 口頭回答</p> <p>課文劃重點</p>

<p>生物的育種 (20分)</p>	<p>教師講解育種的定義(劃重點)</p> <p>◎育種是指人類將動、植物的特定品系加以栽培、飼養或改良，以符合人類需求的技術。</p> <p>說明傳統育種與現代育種的方法與差異，並以實例進行講解(劃重點)</p> <p>◎傳統育種是將符合人類需求的個體篩選出來，逐代繁殖後選出符合需求的品系。</p> <p>配合課本圖 2-16，說明現在各式各樣的品系犬是由古代野生灰狼經過長時間的馴化與育種後形成，並以四格漫畫(附錄一)呈現臘腸狗的育種過程。</p> <p>現在都會說狗的祖先其實是狼，目前科學家研究認為從古代已滅絕的狼種演化出來的，中間經過長時間的馴化以及育種才有那麼多種可愛的狗。科學家將 85 種狗與狼的基因比對之後，你們覺得最接近的是哪一種狗？(差距排序為：柴犬、鬆獅犬、秋田犬、阿拉斯加雪橇犬、貝生吉犬、沙皮狗、哈士奇)</p> <p>除此之外我們來看一個四格漫畫讓各位對於傳統育種更加認識。(第一格)有一次，母狗突然生下短腳的小狗，這是一種突變的現象，於是狗主人就想繁殖短腳的品種。(第二格)狗主人將短腳的狗和其他手足交配，生下的小狗中，有一部份是短腳的。(第三格)經過數代之後，選出都是短腳的狗進行交配，生下的狗全部都是短腳。(第四格)短腳狗適宜用來尋找躲在地洞中的熊，現在的臘腸狗就屬於這種品種。</p>	<p>課文劃重點</p> <p>課文劃重點</p> <p>根據提問 口頭回答</p>													
	<p>配合課本圖 2-16，說明野生甘藍菜經過育種後所形成的食用蔬菜，並補充野生甘藍菜在其他選殖部位挑選育種後所形成的蔬菜。</p> <table border="1" data-bbox="384 1675 992 2016"> <thead> <tr> <th>選殖部位</th> <th>育種蔬菜</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>花球(較大)</td> <td>白花椰菜</td> </tr> <tr> <td>花球(較多)及莖(較粗)</td> <td>青花椰菜</td> </tr> <tr> <td>莖部頂端(密集菜葉)</td> <td>高麗菜</td> </tr> <tr> <td>莖(較粗)</td> <td>大頭菜</td> </tr> <tr> <td>莖(側芽較多)</td> <td>球芽甘藍</td> </tr> <tr> <td>葉(較大)</td> <td>芥藍菜</td> </tr> </tbody> </table>	選殖部位	育種蔬菜	花球(較大)	白花椰菜	花球(較多)及莖(較粗)	青花椰菜	莖部頂端(密集菜葉)	高麗菜	莖(較粗)	大頭菜	莖(側芽較多)	球芽甘藍	葉(較大)	芥藍菜
選殖部位	育種蔬菜														
花球(較大)	白花椰菜														
花球(較多)及莖(較粗)	青花椰菜														
莖部頂端(密集菜葉)	高麗菜														
莖(較粗)	大頭菜														
莖(側芽較多)	球芽甘藍														
葉(較大)	芥藍菜														

<p>生物的育種 (20分)</p>	<p>看到課本圖 2-16 右邊植物的部分，野生甘藍菜若是篩選花球長得比較大的可以育種為花椰菜，篩選莖長的比較粗的可以育種為大頭菜，葉長的比較密集的可以育種為高麗菜。</p> <p>那請同學想看看綠色花椰菜(青花椰菜)和白色花椰菜(白花椰菜)之間有什麼差別？白花椰菜是從花球較大的篩選出來育種，綠花椰菜是從花球較多且莖較粗的篩選出來育種。另外篩選側芽較多的可以育種為球芽甘藍，而篩選葉較大的可以育種為芥藍菜。</p> <p>播放影片《原始蔬果演化史》(1：57)，增強學生對於傳統生物育種的印象。</p> <p>接下來我們看一段影片，比較生活中吃的蔬菜水果在過去的樣態以及經過育種後現在的模樣。(播放影片後)在看完影片後是否發現過去蔬菜水果的樣態與經過育種的現在模樣已經相差甚遠。</p> <p>接著我們來看到現代的育種。</p> <p>◎現代育種是以人為方式改變物種遺傳組成，更快速選擇符合需求的品系。</p> <p>以基因改造鮭魚作為範例，以圖片展示基因改造鮭魚與非基因改造鮭魚差異性並說明。</p> <p>基因改造鮭魚是在太平洋帝王鮭的生長激素基因轉殖入鮭魚細胞中，使其生長速度為傳統鮭魚的一倍。目前基因改造鮭魚已經在 2019 年獲得美國食品藥物管理局核准，成為人類第一個可以食用的基改動物。</p> <p>針對育種概念進行總結。</p> <p>無論是過去透過選種和逐代繁殖的方式，或是現在直接改變生物基因的方式，透過人為的篩選來培養出人類所需品系的過程就稱為育種。</p>	<p>課文劃重點</p>
------------------------	--	--------------

生物的複製
(15分)

播放影片《歷史上的今天—世界上首隻複製動物桃莉羊》(2:09)作為課程前導引入。

接著要提到的是複製生物，世界上第一個複製出的哺乳類動物叫做桃莉羊，我們來看一段有關牠的影片。

配合課本圖 2-17 的示意圖，再次說明桃莉羊的複製過程。

首先我們先看到圖 2-17 最左邊的黑面羊，將黑面羊的卵細胞取出後去除細胞核，留下一個沒有細胞核的卵細胞。再來是中間的白面羊，將乳腺細胞取出後與剛剛黑面羊沒有細胞核的卵細胞以電擊的方式融合。當這個融合的細胞進行分裂培育成胚胎後，將胚胎植入另外一隻黑面母羊的子宮中，經過約 150 天的發育後，小羊桃莉就此誕生。請想想看，桃莉體內的遺傳物質應該要與哪一隻母羊相同？

根據提問
口頭回答

說明目前在複製生物上的其他成果，並播放影片《桃莉羊技術 創造兩隻複製猴》(1:56)加以說明。

根據提問
口頭回答

臺灣在複製生物上也有許多成功的案例，例如：複製牛寶寶、複製豬酷比、複製羊寶祥與寶吉、複製迷你豬。而在 2017 年中國也首度成功複製猴子中中與華華，我們來看一下當時的新聞片段。(影片看完)剛剛看到了有關複製猴的新聞片段，想問問同學複製猴為什麼會被創造出來？(人腦疾病研究與免疫相關新藥開發)

針對學生較易搞混的複製生物與試管嬰兒進行比較，由學生上台填寫後教師說明。

上台書寫

	複製生物	試管嬰兒
生殖方式	無性生殖	有性生殖
受精方式	無受精	體外受精
胚胎發育場所	母體子宮	母體子宮

接下來想要來比較一下複製生物跟試管嬰兒的差別，從生殖方式是有性生殖還是無性生殖，受精方式是體內受精還是體外受精，以及胚胎發育的場所進行比較，有同學要自願上台填寫的嗎？(學生填寫完畢後講解)

針對複製生物概念進行總結。

複製生物的技術可以產出與原個體擁有相同基因的後代。

教學流程—第二節課

活動名稱 (時間：分)	教師引導	學生活動
生物的基因轉殖 (20分)	<p>教師講解基因轉殖技術的定義與應用範圍(劃重點)</p> <p>◎基因轉殖是將特定基因分離出來，轉殖入其他生物的細胞內，使被轉殖的生物表現出該基因的性狀。</p> <p>基因轉殖的技術運用的層面非常廣闊，在醫療、農業、畜牧業、娛樂上都有運用到。在醫療上利用基因轉殖可以大量製造激素與疫苗，在農業上可以將抗病蟲害的基因轉殖入植物細胞內來抵抗病蟲害感染，在畜牧業上可以使牛、羊生長快速或提高乳汁品質及產量，在娛樂上可以將螢光基因轉殖到觀賞動物上，使其更具有娛樂價值。</p> <p>教師講解基因改造生物的定義，並播放影片《科學大解碼—發光的小豬(基因轉殖)》(2：26)。</p> <p>◎基因改造生物是指經過基因轉殖技術後產生的生物。</p> <p>接著我們來看一下有關螢光生物的影片，讓同學對於基因改造生物可以有更多的認識。</p> <p>配合課文與圖 2-19 內容，講解螢光生物的基因轉殖與胰島素基因轉殖。</p> <p>從剛剛的影片可以看到螢光生物是將螢光蛋白的基因轉殖進生物體內使其細胞能夠具有螢光的效果，而且運用在許多不同生物上。</p> <p>另外一個基因轉殖的代表就是胰島素的基因轉殖，請同學想看看，過去還沒辦法大量製造胰島素時，要透過什麼樣的方式取得胰島素？</p> <p>過去為了提供糖尿病患者有胰島素可以使用，需要從牛、豬的胰臟來萃取使用，不但產量少、價格高，品質還不易控制。後來科學家將胰島素基因轉殖進細菌體內，讓經過轉殖的細菌可以產生出大量的胰島素。透過基因轉殖所製造出的胰島素因為純度較高，療效也更佳，對於糖尿病患者更是一大福音。</p>	<p>課文劃重點</p> <p>課文劃重點</p> <p>根據提問 口頭回答</p>

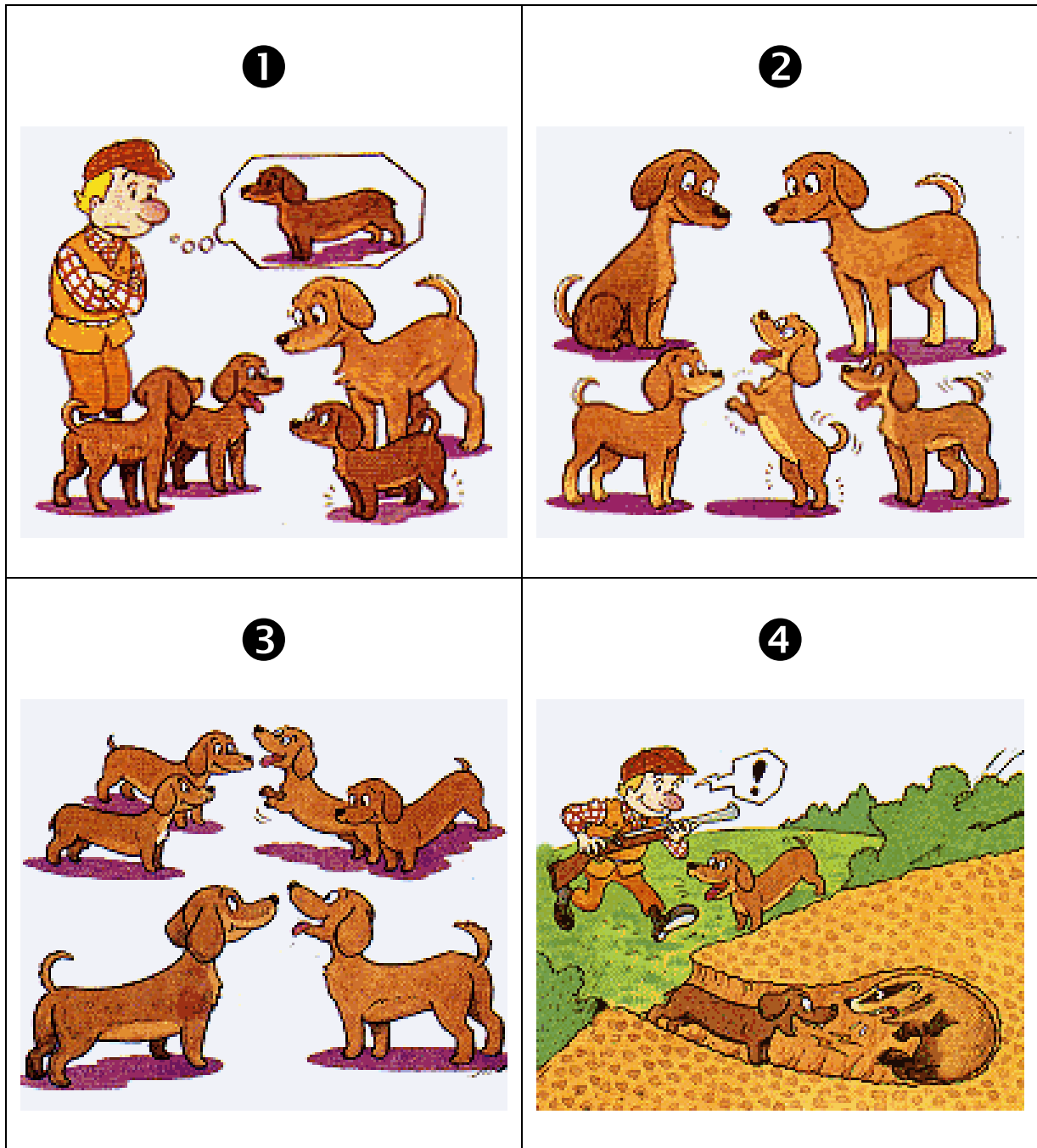
<p>生物的基因轉殖 (20分)</p>	<p>補充綠色螢光蛋白的相關故事</p> <p>綠色螢光蛋白(green fluorescent protein, GFP)最初在維多利亞多管發光水母中發現。綠色螢光蛋白的發現以及改造讓日本科學家<u>下村脩</u>、美國科學家<u>馬丁·查爾菲</u>和<u>錢永健</u>三人獲得 2008 年諾貝爾化學獎。</p> <p>最初是由<u>下村脩</u>在 1962 年發現具有發光基因的水母素與綠色螢光蛋白，1979 年美國科學家<u>道格拉斯·普拉修</u>開始研究水母素和綠色螢光蛋白。</p> <p><u>普拉修</u>成功找到水母素的基因並讓大腸桿菌具有水母素的發光基因，隨後再投入綠色螢光蛋白的研究。雖然成功找到了綠色螢光蛋白的基因但在 1991 年因為缺乏研究經費的關係並未將綠色螢光蛋白基因植入大腸桿菌中，隨後將研究結果交給<u>查爾菲</u>和<u>錢永健</u>繼續研究綠色螢光蛋白基因的運用。</p> <p>在諾貝爾化學獎的頒獎典禮上，<u>查爾菲</u>與<u>錢永健</u>特別邀請已經改行做為司機的<u>普拉修</u>到場並致詞感謝他的研究成就。</p> <p>教師講解基因改造食品定義並播放影片《基改作物 20 年》(2：03)。</p> <p>◎基因改造食品是指利用基因改造生物再經加工而製成的食品。</p> <p>配合課文與圖 2-19 內容，講解黃金米並補充基因改造食品相關規定。</p> <p>課本中提到的黃金米就是基因改造食品的代表，黃金米將胡蘿蔔素的基因轉殖進到稻米中，胡蘿蔔素在人體內會轉化為維生素 A，其目的是為了解決貧困地區人民缺乏維生素 A 的問題。</p> <p>而台灣的衛福部食藥署有規定，若食品中含有超過 3% 以上的基改原料，則視為基因改造食品，需要在包裝上明確標示說明。</p> <p>針對基因轉殖技術概念進行總結。</p> <p>透過將特定基因轉殖到生物之中，可以促使生物表現出該基因的性狀就是基因轉殖技術的主要目的。</p>	<p>課文劃重點</p>
--------------------------	--	--------------

<p>生物技術的 隱憂 (20分)</p>	<p>詢問學生對於生物技術的想法以引導在生物技術所需注意的部分。</p> <p>在認識了三種生物技術(育種、複製生物、基因轉殖)後，你覺得生物技術都是有利的嗎？若並非都是有利的話，有哪些可能的隱憂？</p> <p>以課文所提之抗蟲基因與抗除草劑基因為例說明生物技術上會有的優點及缺點。</p> <p>以課本上所舉的例子，將抗蟲基因轉殖到農作物上，可以減少殺蟲劑的使用並且增加作物，但若是流入野外會影響生態環境。</p> <p>抗除草劑的基因轉殖到植物後，可以使得農夫在噴灑除草劑時不會對於作物產生傷害，但卻容易因為噴灑過量的除草劑而對環境產生汙染，甚至有可能在環境中產生對於除草劑有抗藥性的雜草。若對於基因轉殖生物不加以控制會使得環境受到影響。</p> <p>以「基因改造玉米與帝王蝶」為主題，讓學生思考生物技術在操作上需要注意的面向。</p>	<p>根據提問 口頭回答</p> <p>根據提問 思考討論</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>基因改造玉米與帝王蝶</p> <p>美國利用基因轉殖技術使玉米具有抗歐洲玉米螟的能力，但近期發現經過基因改造的玉米，其花粉中也帶有改造基因，並且會隨風傳播在其他植株上，其中也包括帝王蝶幼蟲所食的植物，因而使帝王蝶的幼蟲在吃了基因改造玉米的花粉後死亡。但也有科學家認為基因改造玉米的花粉對帝王蝶幼蟲毒害很低，或是認為只要在基因改造玉米田外劃出緩衝帶，使花粉不會傳到其他植株上即可。</p> </div> <p>請同學們想看看如果你是生態保育學者，你會用什麼樣的方法來保護帝王蝶？那假如你是種植玉米的農家，你會對於這件事情做什麼樣的處置？請同學思考看看並與其他同學進行討論。</p> <p>講解生物技術的規範(劃重點)。</p> <p>生物技術的發展需要兼顧實驗與環境倫理，需要經過充分評估與持續謹慎的監控管理，才能在享受生物技術所帶來的利益之餘，避免發生非預期的後遺症。</p>	<p>課文劃重點</p>

<p>生物技術概念整理 (5分)</p>	<p>生物技術主要概念複習</p> <p>綜合 2-4 這個小節的內容，生物技術是指透過人為的方式來調控生物細胞或利用其代謝物質，以提升人類生活品質的科學方法。</p> <p>生物技術方法總概念整理</p> <p>在本課的課文中我們認識到三種生物技術方法，分別為育種、複製生物與基因轉殖。</p> <p>育種是透過篩選的方式將符合需求的品種留下持續繁殖，以保留所需的遺傳性狀。</p> <p>複製生物則是透過體細胞與剔除細胞核之卵細胞的結合，進而培育成胚胎並母體內發育，產生與提供體細胞之生物有著相同遺傳物質的生物。</p> <p>基因轉殖則是將特定性狀的基因轉殖入其他生物中，使被轉殖生物表現出所需的性狀。</p> <p>課程內容總結</p> <p>生物技術的種類很多樣，科學家也在努力開發出新的生物技術讓人類的生活可以變得更好。但就如課程最後所提到的，生物技術並非只有益處而無缺點，要如何妥善控制生物技術的使用範圍，會是在生物科技的應用上所需要注意的地方。</p>	
--------------------------	--	--

附錄（教材/教學簡報/學習單等）

附錄一 臘腸犬育種四格漫畫





2-4 生物技術

2-4 生物技術

生物技術是藉由人為的方法，**調控生物細胞**或**利用其代謝物質**，以製造產品與改善人類生活品質的科學技術。人類長久以來便會利用微生物來製作食品或增進食品的营养價值（圖2-15）；近年來由於逐漸了解遺傳機制，可處理許多以往不易解決的問題，例如：透過DNA的分析，能夠提供刑事鑑定上的參考，或是推論親緣關係的遠近。目前常見的生物技術還包括**育種**、**複製動物**及**基因轉殖**等。

生物技術

- **定義：**操控生物以產生生物產品的技術。
- **目的：**改善生活
- **例子：**
 1. 利用微生物製作食品
 2. DNA分析
 3. 育種

note



育種

1 育種

育種是人類將動、植物的**特定品系**加以栽培、飼養或改良，以**符合人類需求**的技術。傳統的育種方式是透過對動植物**長期培植**，**逐漸選出適合人類需求**的品系（圖 5 2-16）；現代的育種方式則是以人為方式改變物種的遺傳組成，更能快速選到適合人類需求的品系，例如科學家能誘導生物發生突變產生新表徵，再從中選擇並培育出需要的生物品系。

育種

動物 古代野生灰狼



經過長時間馴化及育種後形成各式形態與功用的品系犬

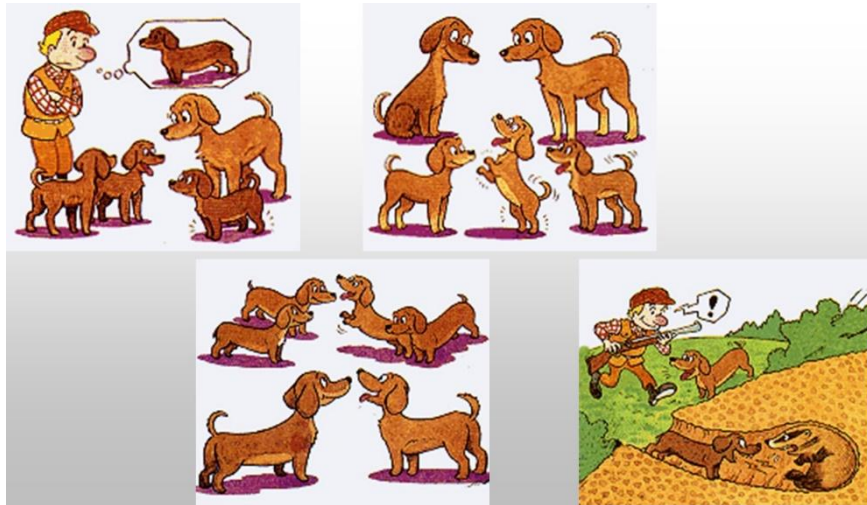
觀賞犬

吉娃娃



工作犬

哈士奇



育種



由野生甘藍菜篩選不同特徵，培育出青花菜、大頭菜和高麗菜等。



EVOLUTION OF 原始蔬果演化史 VEGETABLES

1 育種

育種是人類將動、植物的特定品系加以栽培、飼養或改良，以符合人類需求的技術。傳統的育種方式是透過對動植物長期培植，逐漸選出適合人類需求的品系（圖 5 2-16）；現代的育種方式則是以人為方式改變物種的遺傳組成，更能快速選到適合人類需求的品系，例如科學家能誘導生物發生突變產生新表徵，再從中選擇並培育出需要的生物品系。



育種

note

- 定義：人類從動、植物的變異中刻意篩選、培育特殊品種的篩選過程
- 方法：

	方式	舉例
過去	由生物個體篩選出來， 進行逐代繁殖， 最後培育出人們所要的品種	古代灰狼→工作犬 甘藍菜→花椰菜
現在	基因轉殖等遺傳工程技術	生長激素鮭魚

複製生物

歷史上的
今天



臺灣也在西元2001年研究出第一頭複製牛「畜寶」，而複製豬與複製羊的技術也陸續誕生。



臺灣的複製羊：寶祥與寶吉

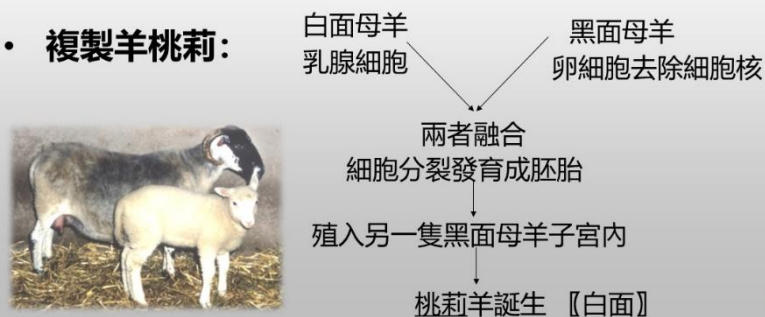


	複製羊	試管嬰兒
生殖方式	無性生殖	有性生殖
受精方式	無	體外受精
胚胎發育方式	母體子宮	母體子宮

生物複製

- **意義：** 利用生物複製技術可產出與原個體擁有相同基因的後代。

- **複製羊桃莉：**



note

基因轉殖

3 基因轉殖技術

基因轉殖技術是將特定基因片段分離出來，植入到其他生物細胞內的技術，會使生物表現出新性狀。經過基因轉殖技術後產生的生物稱為基因改造生物，例如：臺灣的蔡懷楨教授與國家實驗研究院的研究人員，將水母綠色螢光基因片段，分別轉殖到魚和老鼠中，產生螢光魚和螢光鼠（圖2-19a、b）。運用此技術也能使生物產生可讓人

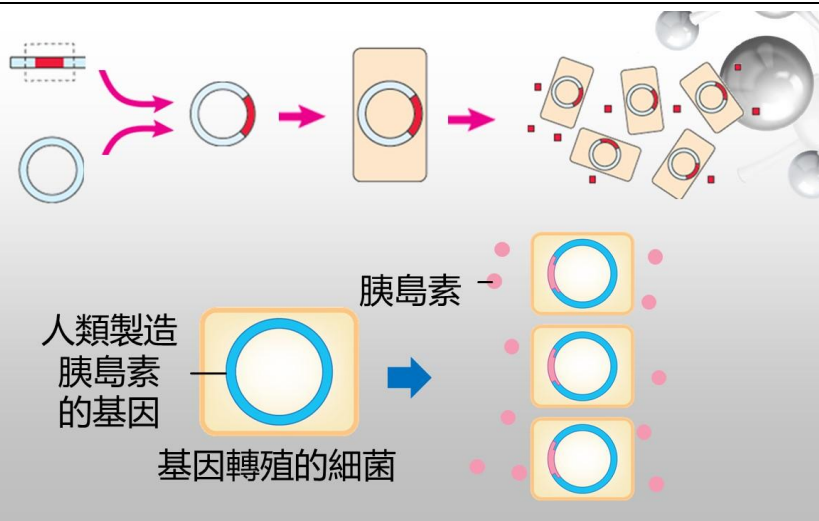


普通斑馬魚



基因轉殖的生物（螢光斑馬魚）





光鼠（圖2-19a、b）。運用此技術也能使生物產生可讓人類利用的物質，例如：將人類製造胰島素的基因，轉殖到細菌或酵母菌中，以製造出治療人類糖尿病的胰島素。利用基因改造生物再經加工而製成的食品稱為**基因改造食品**，例如：**黃金米**含胡蘿蔔素，食用後可在人體內轉化成維生素A，以解決貧困地區人民的維生素A缺乏症（圖2-19c）。

富含維生素A的基因改造黃金米

聯合國為了解決許多飢荒國家糧食嚴重短缺，導致兒童長期營養不良而造成失明的問題

將**胡蘿蔔素基因**轉殖到水稻細胞內，生產的稻米含有胡蘿蔔素，呈現金黃色，所以稱為黃金米。



嫩豆腐

成分：水、黃豆(基因改造)、調味劑(葡萄糖酸-δ-內酯、胺基乙酸)、品質改良劑(硫酸鈣、氯化鎂、碳酸鎂)、乳化劑(脂肪酸甘油酯)、卵磷脂、大豆油、矽樹脂、二氧化矽。淨重：300公克。保存期限：45天。有效日期：見包裝(民國年/月/日)。保存方式：冷藏7°C以下。注意事項：本產品含大豆製品，對此過敏或有特殊體質者請避免食用，如有誤食而引起身體不適，請儘速就醫。須冷藏勿重壓。開封後請儘速食用完畢。原產地：臺灣。烹調方式：涼拌、火鍋、拌炒。

基因轉殖

note

- **原理**：將某一外來的基因轉殖入生物的細胞內，使被轉殖的生物表現出該基因的性狀
- **例子**：胰島素
將人類細胞中製造胰島素的基因轉殖入細菌體內，使這些細菌生產大量胰島素

4 生物技術的隱憂

生物技術的發展可以帶給人類利益，但也有許多未知的隱憂，例如：轉殖抗蟲基因至農作物中，可以減少殺蟲劑的使用並增加作物產量；但轉殖基因一旦流入野外，可能⁵會對自然環境造成衝擊而影響生態。因此生物技術的發展需兼顧實驗與環境倫理，事先充分評估並持續謹慎的監控管理，才能在享受科技帶來的利益之外，避免發生無法預期的後遺症。

基因改造玉米與帝王蝶



美國利用基因轉殖技術使玉米具有抗歐洲玉米螟的能力，但近期發現經過基因改造的玉米，其花粉中也帶有改造基因，並且會隨風傳播在其他植株上，其中也包括帝王蝶幼蟲所食的植物，因而使帝王蝶的幼蟲在吃了基因改造玉米的花粉後死亡。

但也有科學家認為基因改造玉米的花粉對帝王蝶幼蟲毒害很低，或是認為只要在基因改造玉米田外劃出緩衝帶，使花粉不會傳到其他植株上即可。



基因轉殖

• 影響：

- ①**優**應用：
 1. 醫療：激素和疫苗
 2. 農業：抗病蟲害植物
 3. 畜牧：使牛、羊生長快速，或提高乳汁品質及產量
 4. 其他：螢光觀賞魚
- ②**劣**隱憂：
 1. 基因轉殖生物干擾野生種生存，導致滅絕
 2. 改變野生種基因，破壞生態

note