

生態學校水體保護-流域集水區檢視

三至六年級

檢核日期： _____

學生將用線上地圖工具蒐集一些流域集水區的資訊，高年級應可獨立完成，但中年級學生可能會需要協助。

表一：地理資訊

<p>1. 學校位在哪一流域範圍內？ (流域地質資訊系統平台：http://geo-123.wrap.gov.tw/)</p>	
<p>2. 請用流域地質資訊系統平台的「測量工具」，找出你的流域集水區面積。 或可參考河川情勢調查報告： http://ics.wrap.gov.tw/icsweb/kriver.asp)</p>	<p>_____ km²</p>
<p>3. 這個流域集水區中，我們實地觀測區的 GPS 座標為何？可以用智慧型手機的 GPS 功能或是上 http://www.whatsmygps.com 找出座標。</p>	<p>緯度 N: _____ 經度 E: _____</p>
<p>4. 你的流域集水區位置在哪個縣市？</p>	
<p>5. 你的流域集水區的水最終將流到大海。追蹤你的流域集水區最終流入哪個水體？</p>	<p>太平洋：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 東海 <input type="checkbox"/> 台灣海峽 <input type="checkbox"/> 南海 <input type="checkbox"/> 巴士海峽 <input type="checkbox"/> 菲律賓海

生態學校水體保護-流域集水區檢視

三至六年級

表二：流域集水區特色及好處

<p>1. 百分之多少的學生知道健康流域集水區的五個特色？</p> <ul style="list-style-type: none"> · 濱水生態及受保護的河岸區 · 水質 · 適當的遮蔭 · 彎曲的 · 生物多樣性 	<p>____%</p> <p>0 項</p>	<p>____%</p> <p>1-2 項</p>
	<p>____%</p> <p>3-4 項</p>	<p>____%</p> <p>5 項</p>
<p>2. 百分之多少的學生能夠指出健康流域集水區的一個或多個的好處？</p> <ul style="list-style-type: none"> · 生態系統好處及服務 · 經濟方面的好處 · 身、心上的好處 <p>※主要好處之下還有多個好處，可參考： https://www.epa.gov/hwp/benefits-healthy-watersheds</p>	<p>____%</p>	

在總結表二時，也請思考以下問題

我們瞭解流域集水區之特色和好處，可如何幫助改善其整體健康？

生態學校水體保護-流域集水區檢視

三至六年級

表三：溫度與與降雨

1. 在右邊填入當日的天氣資料，可用中央氣象局即時資料或從以下網站查詢歷史資料： https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp	氣溫：_____ °C 降雨量：_____ mm	
	<input type="checkbox"/> 晴天 <input type="checkbox"/> 陰天	<input type="checkbox"/> 多雲時晴 <input type="checkbox"/> 雨天

溫度和降雨在整個學年度有沒有呈現什麼不同？利用你的學校的天氣觀測站、當地天氣 app 或是上面提到的網站來蒐集溫度和降雨數據，整個學年度每個月至少做一次。

[教師]我們建議生態行動團隊將數據公布，讓學生容易察覺天氣的模式，並觀察一學年當中天氣是如何轉變。每次當學生蒐集到數據時，可利用以下討論問題，若可以的話，將數據加到小組/班級的圖表之中。同樣的，將照片或學生作品加到檢核當中當作證明。

綜合表三數據時，請思考以下問題：

1. 當你在校或這一學年之中，有沒有察覺到溫度與降雨的模式和關係？
2. 為什麼這些數據對流域集水區很重要？
3. 班級/團隊認為天氣對流域集水區的野生生物會產生影響嗎？
4. 班級/團隊對於幫助野生動物對抗天氣災害（例如：極端氣候、都市擴散、污染）能採取什麼行動？

生態學校水體保護-流域集水區檢視

三至六年級

表四、五、六

[教師]可以考慮聯繫一位流域集水區的推廣專員（可能來自都市水資源部門）、大專院校或大學、或當地流域集水區的非盈利組織。他們的參與是連結社區的一個很好的管道，不但能啟發學生，也能向其展現未來就業方向，甚至是分享專業資源等。如果你無法在你的流域集水區進行研究，請找出一個最好的方式來收集這些數據，例如打電話、寫 email、視訊或以 app 與最近的流域集水區監測站的生物學家、生態學家、志工等等相關人士聯繫。也可以聯絡你居住地的水部門，詢問相關的資源專家或推薦資訊。

記得你的流域集水區的水對於你所在地上游和下游有直接的關係。即使你無法親自到鄰近的小溪、小河、溪流、湖泊等，學生仍能夠對你帶來教室的水質和土壤樣本進行數據蒐集。

邀請家長和社區人士一起參與檢核。學生能夠藉由與志工互動學習公民科學，也學習到如何扮演一位教育者。這個經驗對於社區發展也很有幫助。

表四：景觀樣貌

景觀樣貌		
以全景照或多張照片照下你區域的流域集水區，並附在表四的總結中。		
如果你無法親近前往，則可使用 Google Earth 或 Google Maps ，利用表一的 GPS 座標定位你要研究的地點，然後將以下特徵擷取畫面。		
照片上顯示以下特徵：		
流域集水區河岸 水道	濱水區域（若有） 周邊的地形	
與你的學生/團隊一起，列出一些字眼形容你所研究的流域集水區，填入旁邊的空格，這些形容詞應根據事實而非意見。用一點時間幫助學生，形容周遭時可利用五感而非感受。		
從你研究的地點，你看到什麼樣類型的土地？	<input type="checkbox"/> 私人樹林	<input type="checkbox"/> 公有樹林
	<input type="checkbox"/> 開闊的綠地	<input type="checkbox"/> 開闊的岩石地， 或植被稀少
	<input type="checkbox"/> 人造公園	<input type="checkbox"/> 住宅/商業區
	<input type="checkbox"/> 農場/牧場(作物或牲畜)	

生態學校水體保護-流域集水區檢視

三至六年級

在總結表四時請思考一下問題：

1. 附上流域集水區的照片
2. 為什麼瞭解流域集水區的特徵、地形、地理很重要？



生態學校水體保護-流域集水區檢視

三至六年級

表五：土壤與水

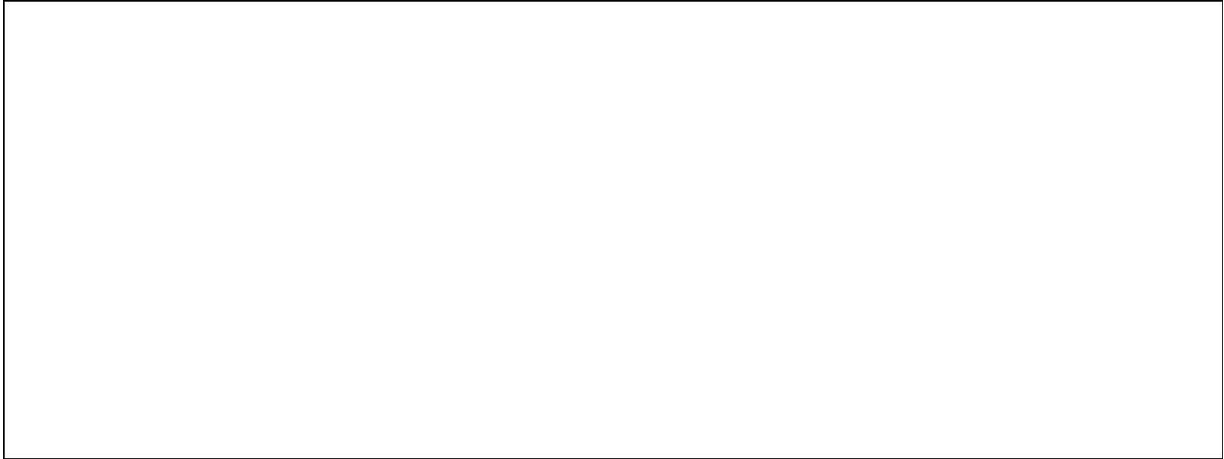
土壤		
溫度 <div style="text-align: center;">_____ °C</div>	酸鹼度 pH 值 _____ <input type="checkbox"/> 酸性 <input type="checkbox"/> 中性 <input type="checkbox"/> 鹼性	營養度 _____ ppm 鐵 <input type="checkbox"/> 低 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 高 氮 <input type="checkbox"/> 低 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 高 磷 <input type="checkbox"/> 低 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 高 鉀
描述土壤看起來、摸起來、聞起來的感覺。與班級/團隊一起想想並決定 5-10 項描述。		
水		
溫度 <div style="text-align: center;">_____ °C</div>	酸鹼度 pH 值 _____ <input type="checkbox"/> 酸性 <input type="checkbox"/> 中性 <input type="checkbox"/> 鹼性	營養度 鐵 _____ ppm 氮 <input type="checkbox"/> 低 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 高 <input type="checkbox"/> 低 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 高 磷 <input type="checkbox"/> 低 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 高 鉀
描述水看起來、摸起來、聞起來的感覺。與班級/團隊一起想想並決定 5-10 項描述。		
現在在下雨嗎？或過去 24 小時有下雨嗎？來自周圍地區的地表逕流會影響流域集水區的水質和外觀，包括溫度和 pH 值。	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有	

生態學校水體保護-流域集水區檢視

三至六年級

當總結表五時，請思考以下問題。

1. 為什麼觀察、測試流域集水區的土壤和水質很重要？
2. 水的上游對於下游的土壤和水有什麼影響？
3. 班級/團隊能夠採取什麼行動，成為更好的流域集水區守護者？用這個資訊來輔助擬定生態行動方案。



生態學校水體保護-流域集水區檢視

三至六年級

表六-1：野生動物

1. 學生總共能夠指認出哪幾種植物和動物？

兩棲類 _____種	昆蟲 _____種	魚類 _____種	鳥類 _____種
爬蟲類 _____種	哺乳類 _____種	水生植物 _____種	陸上植物 _____種
其他：_____種			
2. 有多少比例的學生能夠指認一種以上得仰賴健康的流域集水區的當地植物？		_____%	

研究無脊椎動物需要志工協助。

在執行這個部分前，請考慮尋求周邊研究單位、水環境巡守隊或自然中心、非營利組織等專家之協助。他們可能有可以幫助你的資料，或是能夠提供現場協助。或可參考以下資源進行檢視：科教館臺灣水棲昆蟲與水質生物指標

<https://www.ntsec.gov.tw/FileAtt.ashx?id=2350>

提醒：可附上照片或學生作品作為證明

表六-2：野生動物（無脊椎動物研究）

無脊椎動物種類	個體數量
未受污染常見物種	
輕度污染常見物種	
中度污染常見物種	
嚴重污染常見物種	
指認總數	
溪流狀態評估： <input type="checkbox"/> 很好 <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 尚可 <input type="checkbox"/> 差	

生態學校水體保護-流域集水區檢視

三至六年級

總結表六-1 到六-2 時，請思考以下問題：

1. 野生動物的存在是一個流域集水區健康的指標嗎？請說明。
2. 若要改善或支持現有的流域集水區規劃，有哪些行動可以採取？用這個資訊來輔助擬定生態行動方案。

【教師】 再次檢視所有數據

1. 根據我們現在所知道的和學到的，班級/團隊認為此流域集水區是健康的嗎？
2. 請準備解釋學生進行調查時發覺到的趨勢。
3. 請準備解釋學生觀察到有關野生動物和健康流域集水區的任何關係。

生態學校水體保護-流域集水區檢視

七至十二年級

檢核日期： _____

開始進行環境檢視前，請調查同學對以下問題的平均認知，以 1-10 評分，1 為最不重要，10 為最重要：

健康的流域集水區對野生動物的重要性？ _____

健康的流域集水區對健康的社區的重要性？ _____

表一：地理資訊

<p>6. 學校位在哪一流域範圍內？ (流域地質資訊系統平台：http://geo-123.wrap.gov.tw/)</p>	
<p>7. 請用流域地質資訊系統平台的「測量工具」，找出你的流域集水區面積。 (或可參考河川情勢調查報告：http://ics.wrap.gov.tw/icsweb/kriver.asp)</p>	<p>_____ km²</p>
<p>8. 這個流域集水區中，我們實地觀測區的 GPS 座標為何？可以用智慧型手機的 GPS 功能或是上 http://www.whatsmygps.com 找出座標。</p>	<p>緯度 N: _____</p> <p>經度 E: _____</p>
<p>9. 我們的流域集水區位置在哪個縣市？</p>	
<p>10. 流域集水區的水最終將流到大海。追蹤流域集水區最終流入哪個水體？</p>	<p>太平洋：</p> <p><input type="checkbox"/> 東海</p> <p><input type="checkbox"/> 台灣海峽</p> <p><input type="checkbox"/> 南海</p> <p><input type="checkbox"/> 巴士海峽</p> <p><input type="checkbox"/> 菲律賓海</p>

生態學校水體保護-流域集水區檢視

七至十二年級

表二：流域集水區特色及好處

<p>3. 百分之多少的同學知道健康流域集水區的五個特色？</p> <ul style="list-style-type: none"> · 濱水生態及受保護的河岸區水質 · 適當的遮蔭 · 彎曲的 · 生物多樣性 	<p>____%</p> <p>0 項</p>	<p>____%</p> <p>1-2 項</p>
	<p>____%</p> <p>3-4 項</p>	<p>____%</p> <p>5 項</p>
<p>4. 百分之多少的同學能夠指出健康流域集水區的一個或多個的好處？</p> <ul style="list-style-type: none"> · 生態系統好處及服務 · 經濟方面的好處 · 身、心上的好處 <p>※主要好處之下還有多個好處，可參考： https://www.epa.gov/hwp/benefits-healthy-watersheds</p>	<p>____%</p>	

在總結表二時，也請思考以下問題

瞭解流域集水區的特色和好處，對於改善流域集水區的整體健康有什麼幫助？

生態學校水體保護-流域集水區檢視

七至十二年級

表三：溫度與與降雨

1. 在右邊填入當日的天氣資料，可用中央氣象局即時資料或從以下網站查詢歷史資料： https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp	氣溫：_____ °C 降雨量：_____ mm
<p>溫度和降雨在整個學年度有沒有呈現什麼不同？利用你的學校的天氣觀測站、當地天氣 app 或是上面提到的網站來蒐集溫度和降雨數據，整個學年度每個月至少做一次。</p> <p>[教師]我們建議生態行動團隊將數據公布，讓學生容易察覺天氣的模式，並觀察一學年當中天氣是如何轉變。每次當學生蒐集到數據時，可利用以下討論問題，若可以的話，將數據加到小組/班級的圖表之中。同樣的，將照片或學生作品加到檢核當中當作證明。</p>	

綜合表三數據時，請思考以下問題：

5. 觀測期間內或這一學年之中，有沒有察覺到溫度與降雨的模式，和他們之間的關係？
6. 為什麼這些數據對流域集水區很重要？
7. 班級/團隊認為天氣對流域集水區的野生生物會產生影響嗎？
8. 班級/團隊對於幫助野生動物對抗天氣災害（例如：極端氣候、都市擴散、污染）能採取什麼行動？

生態學校水體保護-流域集水區檢視

七至十二年級

表四、五、六

[教師]可以考慮聯繫一位流域集水區的推廣專員（可能來自都市水資源部門）、大專院校或大學、或當地流域集水區的非盈利組織。他們的參與是連結社區的一個很好的管道，不但能啟發學生，也能向其展現未來就業方向，甚至是分享專業資源等。如果你無法在你的流域集水區進行研究，請找出一個最好的方式來收集這些數據，例如打電話、寫 email、視訊或以 app 與最近的流域集水區監測站的生物學家、生態學家、志工等等相關人士聯繫。也可以聯絡你居住地的水部門，詢問相關的資源專家或推薦資訊。

記得你的流域集水區的水對於你所在地上游和下游有直接的關係。即使你無法親自到鄰近的小溪、小河、溪流、湖泊等，學生仍能夠對你帶來教室的水質和土壤樣本進行數據蒐集。

邀請家長和社區人士一起參與檢核。學生能夠藉由與志工互動學習公民科學，也學習到如何扮演一位教育者。這個經驗對於社區發展也很有幫助。

表四：景觀樣貌

景觀樣貌		
以全景照或多張照片照下你區域的流域集水區，並附在表四的總結中。		
如果你無法親近前往，則可使用 Google Earth 或 Google Maps，利用表一的 GPS 座標定位你要研究的地點，然後將以下特徵擷取畫面。		
照片上顯示以下特徵：		
流域集水區河岸 水道	濱水區域（若有） 周邊的地形	
與班級/團隊一起，列出一些字眼形容你所研究的流域集水區，填入旁邊的空格。描述的字眼應包括科學家在描述土地和流域集水區特徵時，會使用到的地理相關字彙，這些形容詞應根據事實而非意見。		
從你研究的地點，你看到什麼樣類型的土地？	<input type="checkbox"/> 私人樹林 <input type="checkbox"/> 開闊的綠地	<input type="checkbox"/> 公有樹林
	<input type="checkbox"/> 人造公園	<input type="checkbox"/> 開闊的岩石地，或植被稀少
	<input type="checkbox"/> 住宅/商業區	
	<input type="checkbox"/> 農場/牧場(作物或牲畜)	

生態學校水體保護-流域集水區檢視

七至十二年級

在總結表四時請思考一下問題：

3. 附上流域集水區的照片
4. 為什麼瞭解流域集水區的特徵、地形、地理很重要？



生態學校水體保護-流域集水區檢視

七至十二年級

表五：土壤與水

土壤		
溫度 <div style="text-align: center;">_____ °C</div>	酸鹼度 pH 值 _____ <input type="checkbox"/> 酸性 <input type="checkbox"/> 中性 <input type="checkbox"/> 鹼性	營養度 <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">鐵 氮 磷 鉀</div> <div style="text-align: center;">_____ ppm</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> 低 <input type="checkbox"/> 低 <input type="checkbox"/> 低 </div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 中 </div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> 高 <input type="checkbox"/> 高 <input type="checkbox"/> 高 </div> </div>
描述土壤看起來、摸起來、聞起來的感覺。 與班級/團隊一起想想並決定 5 至 10 項描述。		

生態學校水體保護-流域集水區檢視

七至十二年級

表五：土壤與水

水			
溫度 _____ °C	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px; vertical-align: top;"> 酸鹼度 pH 值 _____ <input type="checkbox"/> 酸性 <input type="checkbox"/> 中性 <input type="checkbox"/> 鹼性 </td> <td style="width: 50%; padding: 5px; vertical-align: top;"> 鹽度 _____ ppt 溶氧量 _____ ppm 硝酸鹽 NO₃ _____ ppm </td> </tr> </table>	酸鹼度 pH 值 _____ <input type="checkbox"/> 酸性 <input type="checkbox"/> 中性 <input type="checkbox"/> 鹼性	鹽度 _____ ppt 溶氧量 _____ ppm 硝酸鹽 NO ₃ _____ ppm
酸鹼度 pH 值 _____ <input type="checkbox"/> 酸性 <input type="checkbox"/> 中性 <input type="checkbox"/> 鹼性	鹽度 _____ ppt 溶氧量 _____ ppm 硝酸鹽 NO ₃ _____ ppm		
描述水看起來、摸起來、聞起來的感覺。 與班級/團隊一起想想並一致同意 5 至 10 個形容詞。			
現在在下雨嗎？或過去 24 小時有下雨嗎？ 來自周圍地區的地表逕流會影響流域集水區的水質和外觀，包括溫度和 pH 值。	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有		
有找出污染的直接來源嗎？	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有 清單： _____		
有找出污染的非直接來源嗎？	清單： _____		

生態學校水體保護-流域集水區檢視

七至十二年級

當總結表五時，請思考以下問題。

4. 為什麼觀察、檢測流域集水區的土壤和水質很重要？
5. 上游環境對於下游的土壤和水有什麼影響？
6. 班級/團隊能夠採取什麼行動，成為更好的流域集水區守護者？用前述資訊來輔助擬定生態行動方案。



生態學校水體保護-流域集水區檢視

七至十二年級

表六-1：野生動物

<p>2. 學生總共能夠指認出哪幾種植物和動物？</p>	<p>兩棲類</p> <p>_____種</p>	<p>昆蟲</p> <p>_____種</p>	<p>魚類</p> <p>_____種</p>
	<p>鳥類</p> <p>_____種</p>	<p>爬蟲類</p> <p>_____種</p>	<p>哺乳類</p> <p>_____種</p>
	<p>水生植物</p> <p>_____種</p>	<p>陸上植物</p> <p>_____種</p>	
	<p>其他：_____種</p>		
<p>3. 有多少比例的學生能夠指認一種以上得仰賴健康的流域集水區的當地植物？</p>	<p>_____%</p>		

生態學校水體保護-流域集水區檢視

七至十二年級

研究無脊椎動物可能需要志工協助。

在執行這個部分前，請考慮尋求周邊研究單位、水環境巡守隊或自然中心、非營利組織等專家之協助。他們可能有可以幫助你的資料，或是能夠提供現場協助。或可參考以下資源進行檢視：科教館臺灣水棲昆蟲與水質生物指標

<https://www.ntsec.gov.tw/FileAtt.ashx?id=2350>

提醒：可附上照片或學生作品作為證明

表六-2：野生動物（無脊椎動物研究）

無脊椎動物種類		個體數量
未受污染常見物種		
輕度污染常見物種		
中度污染常見物種		
嚴重污染常見物種		
指認總數		
溪流狀態評估： <input type="checkbox"/> 很好 <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 尚可 <input type="checkbox"/> 差		

總結表六-1 到六-2 時，請思考以下問題：

3. 野生動物的存在是一個流域集水區健康的指標嗎？為什麼？
4. 觀察研究區域的野生動物，讓班級/團隊學習到流域集水區的什麼？
5. 若要改善或支持現有的流域集水區規劃，可以採取哪些行動？用這個資訊來輔助擬定生態行動方案。

生態學校水體保護-流域集水區檢視

七至十二年級

[教師]再次檢視所有數據

4. 根據我們現在所知道的和學到的，班級/團隊認為此流域集水區是健康的嗎？
5. 請準備解釋學生進行調查時發覺到的趨勢。
6. 請準備解釋學生觀察到有關野生動物和健康流域集水區的任何關係。
7. 你要如何使用檢核時得到的數據？