

白河商工校園樹木固碳量量測

班級:土木二忠 顏于程. 陳政諺

指導老師: 黃千紋

一. 研究動機

全球正面臨嚴峻的氣候變遷，嚴峻氣候使越來越多人關注環境議題，2050 淨零排碳已成為全球共同努力的目標，台灣也在《氣候變遷因應法》中訂定 2050 年達成淨零排放的政策方向，強調減碳行動與永續發展的重要性，為呼應此趨勢，國內碳權交易亦於 2024 年 10 月 2 日宣布上路，「碳權交易」機制逐漸受到重視，企業可透過購買或販售碳權來平衡自身的碳排放，其中自然碳匯執行造林正是獲取碳權的其中方式之一。

我們身處的校園裡擁有許多樹木，但這些樹木究竟能吸收多少二氧化碳？是否也具備一定的「碳匯」潛力？這些問題引發我對校園內樹木固碳能力的好奇，希望利用平時測量實習課所學加以應用進行實地測量與資料分析，希望能進一步了解校園樹木在淨零轉型中的角色與價值，提升學校師生對環境保護與永續議題的參與感與行動力。

二. 研究目標

量測校園樹木的碳儲存量：透過量測樹高及胸徑等參數估算每棵樹木的生物量，進一步換算出其固碳量。

三. 研究原理說明

1. 固碳量估算的方法

(1) 樹木材積公式

$$\text{樹木材積 } V = (\text{DBH} \div 2)^2 \times \pi \times H \times \text{FF}$$

H: 樹高

DBH (Diameter at breast height): 胸高直徑

FF: 立木材積形態常數 0.45

(2) 固碳量公式

$$\text{固碳量} = V * \rho * \text{BEF} \times (1 + R) \times \text{CF} \times (44/12)$$

V: 單株材積

BEF: 生物擴展係數

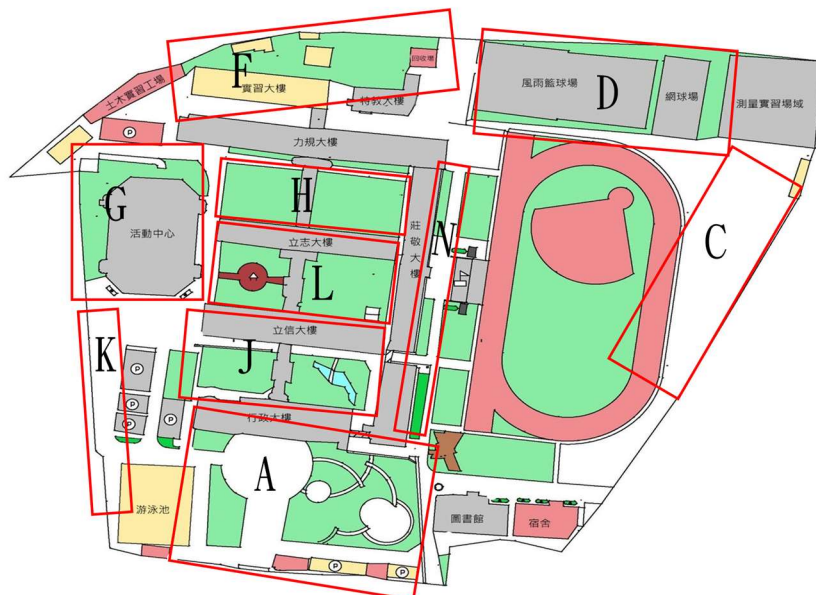
R: 根莖比

CF: 碳含量比例

三. 研究方法

1. 地點及分區：因校園幅地較廣，將校園切化成 11 區

校園樹木分區圖



2. 量測項目：分區進行樹種辨認、胸徑及樹高度量測

3. 估算方法：(1)利用捲尺量測出樹木胸徑

- (2)利用全站儀量測出儀器與樹木之水平距離及垂直角，利用三角高程計算出樹木高

四. 量測結果

量測相關數據如下表所示，校園樹木總固碳量為 259530 公斤(約 26 萬噸)

區域	編號	樹名	樹種	胸徑(m)	半徑	平距(m)	儀器高(m)	天頂距			樹高(m)	材積(m3)	碳轉換係數	固碳量(Kg)
A	0368466	大王椰子	闊葉	1.738	0.277	40.296	1.460	65	37	57	20.237	2.189	1.680	3677.5
A	0368409	大王椰子	闊葉	1.520	0.242	34.753	1.460	65	24	25	17.660	1.461	1.680	2454.7
A	0368473	大王椰子	闊葉	1.474	0.235	29.927	1.460	65	22	2	15.415	1.199	1.680	2014.9
A	0368446	大王椰子	闊葉	1.692	0.269	21.122	1.460	53	41	35	17.371	1.781	1.680	2991.8
A	0368455	大王椰子	闊葉	1.718	0.273	27.512	1.460	60	17	10	17.342	1.833	1.680	3079.4
A	0368463	大王椰子	闊葉	1.596	0.254	34.201	1.460	64	24	44	18.132	1.654	1.680	2778.6
A	0368491	樟樹	闊葉	0.976	0.155	49.004	1.460	80	48	21	10.096	0.344	1.680	578.6
A	0368487	樟樹	闊葉	0.712	0.113	51.554	1.460	80	34	53	10.537	0.191	1.680	321.3
A	0368485	樟樹	闊葉	1.044	0.166	53.639	1.460	80	48	21	10.912	0.426	1.680	715.5
A	A1	欖木	闊葉	0.706	0.112	26.241	1.460	71	37	8	10.494	0.187	1.680	314.7
A	A2	欖木	闊葉	0.640	0.102	22.544	1.460	71	28	24	9.220	0.135	1.680	227.2
A	A3	欖木	闊葉	0.788	0.125	18.416	1.460	70	38	28	8.160	0.181	1.680	304.8
A	A4	欖木	闊葉	0.715	0.114	10.552	1.460	71	27	4	5.093	0.093	1.680	156.6
A	A5	欖木	闊葉	0.782	0.124	7.176	1.460	73	1	15	3.653	0.080	1.680	134.4

區域	編號	樹名	樹種	胸徑(m)	半徑	平距(m)	儀器高(m)	天頂距			樹高(m)	材積(m3)	碳轉換係數	固碳量(Kg)
C	0368758	桃花心木	闊葉	1.365	0.217	32.043	1.482	71	14	04	12.515	0.835	1.680	1402.8
C	0368754	桃花心木	闊葉	1.839	0.293	31.048	1.482	68	44	13	14.024	1.698	1.680	2853.3
C	0368783	大葉欖仁	闊葉	1.120	0.178	22.182	1.753	73	48	02	8.534	0.383	1.680	644.1
C	0368763	桃花心木	闊葉	0.780	0.124	26.038	1.482	71	00	53	10.440	0.227	1.680	382.1
C	0368768	桃花心木	闊葉	1.089	0.173	25.293	1.482	78	54	00	6.858	0.291	1.680	489.3
C	0368771	桃花心木	闊葉	1.333	0.212	8.355	1.753	46	44	30	9.819	0.625	1.680	1049.6
C	0368851	桃花心木	闊葉	1.367	0.218	16.252	1.753	62	43	12	10.393	0.695	1.680	1168.4
C	0368856	桃花心木	闊葉	1.820	0.290	19.055	1.753	53	30	33	16.107	1.911	1.680	3209.8
C	0368860	大葉欖仁	闊葉	1.069	0.170	22.566	1.753	59	23	04	15.311	0.627	1.680	1052.6
C	0368820	大葉欖仁	闊葉	0.775	0.123	34.983	1.753	76	18	18	10.472	0.225	1.680	378.4
C	0368815	大葉欖仁	闊葉	1.354	0.215	53.018	1.753	75	38	22	15.953	1.047	1.680	1759.5
C	0368813	桃花心木	闊葉	0.731	0.116	21.293	1.421	76	43	59	6.723	0.129	1.680	216.1
C	0368808	桃花心木	闊葉	1.542	0.245	17.680	1.421	66	25	35	9.289	0.791	1.680	1328.8
C	0368801	桃花心木	闊葉	1.269	0.202	14.681	1.421	66	54	44	7.954	0.459	1.680	770.6
C	0368795	桃花心木	闊葉	1.162	0.185	12.189	1.421	66	38	25	6.846	0.331	1.680	556.1
C	0368786	桃花心木	闊葉	0.849	0.135	10.679	1.421	58	51	57	8.090	0.209	1.680	350.8
C	0368782	大葉欖仁	闊葉	0.876	0.139	53.505	1.753	80	33	21	11.182	0.307	1.680	516.2
C	0368778	桃花心木	闊葉	0.986	0.157	10.588	1.421	71	33	17	5.066	0.176	1.680	296.3
C	0368711	茄苳	闊葉	1.336	0.213	13.084	1.421	71	11	15	5.925	0.379	1.680	636.2
C	0368723	黃連木	闊葉	0.699	0.111	17.655	1.421	78	03	44	5.170	0.090	1.680	152.0
C	0368717	黃連木	闊葉	1.662	0.265	18.047	1.421	76	15	47	5.916	0.585	1.680	983.2
C	0368799	大葉欖仁	闊葉	1.424	0.227	63.823	1.753	80	49	56	12.989	0.943	1.680	1584.5
C	0368790	大葉欖仁	闊葉	0.691	0.110	49.203	1.753	77	22	00	13.112	0.224	1.680	376.7
C	0368807	茄苳	闊葉	0.878	0.140	43.419	1.753	77	6	19	11.773	0.325	1.680	546.0
C	C8	大葉欖仁	闊葉	0.896	0.143	49.585	1.753	82	35	06	8.720	0.251	1.680	421.2
C	0368656	大葉欖仁	闊葉	0.746	0.119	41.387	1.471	79	1	52	9.505	0.189	1.680	318.2
C	0368660	大葉欖仁	闊葉	0.952	0.152	35.536	1.471	79	32	54	8.369	0.272	1.680	456.3
C	0368718	大葉欖仁	闊葉	2.906	0.463	36.106	1.471	70	6	56	14.601	4.416	1.680	7418.2
C	0368665	大葉欖仁	闊葉	0.773	0.123	29.214	1.471	79	14	6	7.149	0.153	1.680	257.0
C	0368672	大葉欖仁	闊葉	0.816	0.130	23.633	1.471	72	45	57	9.143	0.218	1.680	366.2
C	0368705	大葉欖仁	闊葉	2.180	0.347	19.611	1.471	63	11	55	11.457	1.950	1.680	3275.6
C	C1	榕樹	闊葉	1.096	0.174	26.56	1.471	73	36	18	9.589	0.412	1.680	692.9
C	0368734	黑板樹	闊葉	1.310	0.208	19.064	1.482	55	48	22	14.828	0.911	1.680	1530.8
C	0368727	黑板樹	闊葉	1.530	0.244	42.402	1.471	73	11	15	14.431	1.210	1.680	2032.3
C	0368678	大葉欖仁	闊葉	1.198	0.191	17.154	1.471	63	7	18	10.210	0.525	1.680	881.5
C	C2	大葉欖仁	闊葉	0.867	0.138	23.240	1.471	67	12	56	11.328	0.305	1.680	512.3
C	C7	樟樹	闊葉	0.621	0.099	7.733	1.482	71	59	30	4.143	0.057	1.680	96.1
C	0368697	桃花心木	闊葉	1.561	0.248	19.986	1.471	59	42	27	13.476	1.176	1.680	1975.5
C	0368689	印度紫檀	闊葉	2.082	0.331	25.424	1.471	62	31	20	14.986	2.326	1.680	3908.0
C	0368748	桃花心木	闊葉	1.686	0.268	39.428	1.471	66	23	41	19.016	1.936	1.680	3252.0
C	C4	樟樹	闊葉	0.821	0.131	16.278	1.482	62	20	19	10.135	0.245	1.680	411.0
C	0368740	桃花心木	闊葉	0.821	0.131	19.099	1.482	48	6	57	18.669	0.451	1.680	757.1
D	0368541	桃花心木	闊葉	1.682	0.268	50.560	1.491	81	14	34	9.490	0.961	1.680	1615.3
D	0368560	桃花心木	闊葉	1.632	0.260	35.160	1.491	75	11	2	10.912	1.041	1.680	1748.4
D	0368589	桃花心木	闊葉	1.336	0.213	35.638	1.491	74	44	52	11.700	0.748	1.680	1256.4
D	0368544	桃花心木	闊葉	1.908	0.304	35.977	1.491	76	14	20	10.457	1.363	1.680	2290.3
D	0368558	桃花心木	闊葉	0.743	0.118	37.889	1.491	75	1	10	11.641	0.230	1.680	386.6
D	368560-1	桃花心木	闊葉	1.617	0.257	39.960	1.491	76	2	12	11.452	1.072	1.680	1801.4
D	368589-1	桃花心木	闊葉	0.611	0.097	41.395	1.491	75	50	43	12.574	0.168	1.680	282.4
D	0368585	桃花心木	闊葉	0.916	0.146	43.323	1.491	75	54	33	13.092	0.393	1.680	660.9
D	0368577	桃花心木	闊葉	1.999	0.318	46.136	1.491	74	56	59	14.706	2.104	1.680	3535.3
D	0368754	桃花心木	闊葉	0.986	0.157	38.181	1.543	75	40	49	11.764	0.410	1.680	688.0
D	0368568	桃花心木	闊葉	1.613	0.257	38.226	1.543	76	0	58	11.062	1.031	1.680	1731.5
D	0368601	菩提樹	闊葉	2.280	0.363	34.658	1.543	73	53	28	12.134	2.259	1.680	3794.7
D	0368605	菩提樹	闊葉	1.368	0.218	17.708	1.543	68	9	35	8.694	0.583	1.680	978.8
D	D1	桃花心木	闊葉	0.108	0.017	30.122	1.543	71	29	23	11.911	0.005	1.680	8.3
D	0368613	桃花心木	闊葉	0.669	0.106	27.682	1.543	69	25	6	12.168	0.195	1.680	327.6
D	0368619	桃花心木	闊葉	0.720	0.115	26.565	1.543	70	58	33	11.207	0.208	1.680	349.5
D	0368623	桃花心木	闊葉	0.771	0.123	25.223	1.543	78	7	30	6.900	0.147	1.680	246.8
D	0368646	桃花心木	闊葉	1.246	0.198	18.217	1.441	61	48	27	11.536	0.641	1.680	1077.4
D	0368643	桃花心木	闊葉	1.019	0.162	19.503	1.441	65	43	42	10.531	0.392	1.680	657.8
D	0368640	桃花心木	闊葉	1.607	0.256	20.407	1.441	63	9	55	11.832	1.094	1.680	1838.2
D	0368639	桃花心木	闊葉	1.450	0.231	23.180	1.441	65	30	28	12.246	0.922	1.680	1549.0
D	0368629	桃花心木	闊葉	1.077	0.171	24.973	1.441	65	18	3	13.086	0.544	1.680	913.1

區域	編號	樹名	樹種	胸徑 (cm)	胸徑(m)	半徑	平距(m)	儀器高(m)	天頂距			樹高(m)	材積(m3)	碳轉換係數	固碳量(Kg)
F	0368538	桃花心木	闊葉	199.000	1.990	0.317	18.548	1.514	66	16	52	9.766	1.385	1.680	2326.8
F	0368480	桃花心木	闊葉	172.400	1.724	0.274	9.955	1.514	59	20	13	7.495	0.798	1.680	1340.1
F	F1	樟樹	闊葉	50.500	0.505	0.080	14.071	1.514	69	21	44	6.912	0.063	1.680	106.0
F	F2	桃花心木	闊葉	42.700	0.427	0.068	13.876	1.514	60	15	17	9.524	0.062	1.680	104.5
F	F3	桃花心木	闊葉	41.700	0.417	0.066	14.114	1.514	66	1	53	7.794	0.049	1.680	81.5
F	F4	桃花心木	闊葉	62.200	0.622	0.099	13.626	1.514	56	23	6	10.704	0.148	1.680	249.1
F	F5	桃花心木	闊葉	53.800	0.538	0.086	19.139	1.533	6	38	12	183.527	1.902	1.680	3195.8
F	F6	桃花心木	闊葉	88.500	0.885	0.141	17.854	1.533	55	46	46	14.029	0.393	1.680	661.0
F	F7	桃花心木	闊葉	57.100	0.571	0.091	5.283	1.514	53	3	17	5.494	0.064	1.680	107.8
F	F8	桃花心木	闊葉	60.800	0.608	0.097	3.828	1.514	40	11	46	6.074	0.080	1.680	135.1
F	0368533	桃花心木	闊葉	169.000	1.690	0.269	18.729	1.533	45	47	33	20.256	2.072	1.680	3480.5
F	0368467	桃花心木	闊葉	93.900	0.939	0.149	10.119	1.514	46	26	56	11.280	0.356	1.680	598.4
F	F9	桃花心木	闊葉	74.600	0.746	0.119	9.921	1.514	56	14	29	8.204	0.163	1.680	274.7
F	0368477	桃花心木	闊葉	167.200	1.672	0.266	12.792	1.514	50	32	33	12.244	1.226	1.680	2059.3
F	F10	桃花心木	闊葉	192.500	1.925	0.306	15.872	1.514	56	11	26	12.217	1.621	1.680	2723.5
F	F17	桃花心木	闊葉	135.300	1.353	0.215	17.903	1.514	68	28	22	8.745	0.573	1.680	963.1
F	F18	桃花心木	闊葉	70.600	0.706	0.112	23.288	1.514	69	48	7	10.453	0.187	1.680	313.4
F	F19	桃花心木	闊葉	57.900	0.579	0.092	27.290	1.514	76	27	27	8.314	0.100	1.680	167.7
F	F20	桃花心木	闊葉	103.200	1.032	0.164	28.856	1.533	72	37	37	10.903	0.416	1.680	698.6
F	F21	桃花心木	闊葉	70.000	0.700	0.111	31.072	1.533	74	59	4	10.442	0.183	1.680	307.8
F	F22	桃花心木	闊葉	98.000	0.980	0.156	34.278	1.533	74	28	22	11.358	0.391	1.680	656.3
F	F23	桃花心木	闊葉	90.710	0.907	0.144	38.371	1.533	73	32	39	13.256	0.391	1.680	656.2
F	F24	桃花心木	闊葉	127.200	1.272	0.202	21.518	1.568	52	46	32	18.374	1.065	1.680	1788.5
F	F25	桃花心木	闊葉	239.200	2.392	0.381	23.516	1.568	69	34	1	10.595	2.171	1.680	3646.9
F	F26	桃花心木	闊葉	208.200	2.082	0.331	26.211	1.568	58	6	48	17.938	2.784	1.680	4677.9
F	F27	桃花心木	闊葉	118.800	1.188	0.189	31.263	1.568	69	4	48	13.560	0.685	1.680	1151.4
F	F28	樟樹	闊葉	228.000	2.280	0.363	38.422	1.568	73	56	19	13.311	2.478	1.680	4162.8
F	F11	桃花心木	闊葉	183.900	1.839	0.293	27.177	1.514	56	11	15	19.842	2.403	1.680	4037.1
F	F12	桃花心木	闊葉	144.400	1.444	0.230	13.939	1.575	47	37	52	14.567	1.088	1.680	1827.3
F	F13	桃花心木	闊葉	211.000	2.110	0.336	14.341	1.575	47	21	58	14.941	2.382	1.680	4001.7
F	F14	桃花心木	闊葉	136.500	1.365	0.217	15.012	1.575	47	57	49	15.567	1.039	1.680	1745.0
F	F15	桃花心木	闊葉	231.700	2.317	0.369	15.824	1.575	45	41	7	17.398	3.345	1.680	5619.0
F	F16	桃花心木	闊葉	90.000	0.900	0.143	34.316	1.533	71	17	49	13.340	0.387	1.680	650.1
G	G1	樟樹	闊葉	237.500	2.375	0.378	18.474	1.468	51	41	12	16.426	3.318	1.680	5574.1
G	G2	鳳凰木	闊葉	142.600	1.426	0.227	13.44	1.468	50	31	14	12.744	0.928	1.680	1559.0
G	G3	鳳凰木	闊葉	159.800	1.598	0.254	12.809	1.468	57	40	58	9.781	0.894	1.680	1502.6
G	G4	大葉欖仁	闊葉	130.300	1.303	0.207	31.352	1.468	79	6	11	7.560	0.460	1.680	772.2
G	G5	大葉欖仁	闊葉	187.600	1.876	0.299	38.845	1.468	72	46	12	14.087	1.775	1.680	2982.6
G	G6	大葉欖仁	闊葉	83.200	0.832	0.132	43.576	1.468	78	18	11	10.728	0.266	1.680	446.8
G	G7	大葉欖仁	闊葉	114.700	1.147	0.183	47.173	1.468	82	33	43	8.088	0.381	1.680	640.1
H	0368535	大花紫薇	闊葉	96.800	0.968	0.154	16.725	1.350	62	27	49	10.238	0.344	1.680	577.1
H	0368547	大花紫薇	闊葉	99.800	0.998	0.159	18.89	1.350	62	17	3	11.394	0.406	1.680	682.7
H	0368500	大花紫薇	闊葉	127.000	1.270	0.202	21.735	1.350	63	14	17	12.422	0.717	1.680	1205.4
H	0368553	大花紫薇	闊葉	75.600	0.756	0.120	25.693	1.350	74	58	27	8.714	0.178	1.680	299.6
H	0368556	大花紫薇	闊葉	85.200	0.852	0.136	29.38	1.350	74	16	12	9.773	0.254	1.680	426.8
H	H1	黑板樹	闊葉	148.200	1.482	0.236	15.637	1.350	52	43	7	13.566	1.067	1.680	1792.5
H	H2	桃花心木	闊葉	196.800	1.968	0.313	18.154	1.350	49	56	37	17.125	2.375	1.680	3990.3
H	0368439	榕樹	闊葉	299.000	2.990	0.476	63.129	1.350	84	38	55	7.968	2.551	1.680	4285.6
L	0368507	樟樹	闊葉	73.600	0.736	0.117	13.472	1.565	52	27	4	12.090	0.235	1.680	394.0
L	0368483	南洋杉	針葉	112.600	1.126	0.179	16.668	1.565	47	15	23	17.105	0.777	1.120	869.8
L	0368490	南洋杉	針葉	85.000	0.850	0.135	17.516	1.565	51	1	36	15.744	0.407	1.120	456.2
L	0368495	南洋杉	針葉	85.000	0.850	0.135	20.416	1.565	60	45	42	13.347	0.345	1.120	386.8
L	0368532	菩提樹	闊葉	186.800	1.868	0.297	23.57	1.565	63	41	51	13.567	1.695	1.680	2848.1
L	0368376	鳳凰木	闊葉	107.600	1.076	0.171	13.512	1.572	72	3	7	5.962	0.247	1.680	415.3
L	0368368	鳳凰木	闊葉	122.600	1.226	0.195	14.507	1.572	64	40	17	8.646	0.465	1.680	781.8
L	0368356	榕樹	闊葉	246.800	2.468	0.393	19.487	1.572	61	10	19	12.371	2.698	1.680	4533.4
L	0368329	艷紫荊	闊葉	114.200	1.142	0.182	25.732	1.572	67	9	20	12.492	0.583	1.680	980.1
L	0368319	艷紫荊	闊葉	109.200	1.092	0.174	30.297	1.572	71	34	51	11.996	0.512	1.680	860.6
L	0368313	艷紫荊	闊葉	128.000	1.280	0.204	25.81	1.572	70	58	5	10.965	0.643	1.680	1080.8

區域	編號	樹名	樹種	胸徑(m)	半徑	平距(m)	儀器高(m)	天頂距			樹高(m)	材積(m3)	碳轉換係數	固碳量(Kg)
J	J1	茄苳	闊葉	0.535	0.085	18.123	1.584	72	32	37	7.469	0.077	1.680	128.6
J	J2	楓香樹	闊葉	0.667	0.106	20.482	1.584	66	34	30	10.700	0.170	1.680	286.4
J	J3	楓香樹	闊葉	0.460	0.073	22.978	1.584	78	45	54	6.462	0.049	1.680	82.3
J	J4	楓香樹	闊葉	0.622	0.099	21.531	1.584	74	50	25	7.755	0.107	1.680	180.5
J	J5	楓香樹	闊葉	0.540	0.086	21.397	1.584	74	20	8	7.719	0.081	1.680	135.4
J	J6	楓香樹	闊葉	0.470	0.075	20.997	1.584	67	40	37	10.492	0.083	1.680	139.4
J	J7	楓香樹	闊葉	0.402	0.064	21.956	1.584	74	11	9	7.879	0.046	1.680	76.6
J	J8	楓香樹	闊葉	0.424	0.067	20.985	1.584	71	18	29	8.806	0.057	1.680	95.2
J	J9	大葉欖仁	闊葉	0.997	0.159	8.553	1.584	46	56	55	9.839	0.350	1.680	588.4
J	J10	楓香樹	闊葉	0.562	0.089	26.154	1.602	71	14	49	10.601	0.120	1.680	201.4
J	J11	楓香樹	闊葉	0.558	0.089	24.083	1.602	70	29	49	10.361	0.116	1.680	194.1
J	J12	楓香樹	闊葉	0.450	0.072	22.045	1.602	70	42	47	9.620	0.070	1.680	117.2
J	J13	楓香樹	闊葉	0.522	0.083	20.925	1.602	71	46	36	8.803	0.086	1.680	144.3
J	J14	楓香樹	闊葉	0.575	0.092	20.149	1.602	67	8	35	10.151	0.120	1.680	201.9
J	J15	楓香樹	闊葉	0.584	0.093	19.952	1.602	70	54	7	8.863	0.108	1.680	181.9
J	J16	榕樹	闊葉	1.620	0.258	26.682	1.602	79	27	11	6.787	0.638	1.680	1071.6
J	J17	榕樹	闊葉	1.444	0.230	28.283	1.602	79	30	7	7.099	0.530	1.680	890.5
J	J18	欖木	闊葉	0.333	0.053	17.191	1.602	75	5	51	6.204	0.025	1.680	41.4
J	J19	欖木	闊葉	0.908	0.145	14.828	1.602	63	4	39	9.154	0.270	1.680	454.0
J	J20	欖木	闊葉	1.112	0.177	12.000	1.602	59	43	47	8.809	0.390	1.680	655.3
J	J21	楓香樹	闊葉	0.598	0.095	4.968	1.602	45	10	34	6.568	0.084	1.680	141.3
J	J22	菲律賓饅頭果	闊葉	0.772	0.123	18.515	1.602	66	21	57	9.839	0.210	1.680	352.8
J	J23	楓香樹	闊葉	0.824	0.131	10.127	1.602	55	41	25	8.691	0.211	1.680	355.0
J	J24	大葉欖仁	闊葉	0.776	0.124	7.783	1.602	50	43	21	8.131	0.175	1.680	294.6
J	J25	大葉欖仁	闊葉	0.856	0.136	12.956	1.602	69	3	16	6.574	0.173	1.680	289.8
J	J26	大葉欖仁	闊葉	1.016	0.162	17.345	1.602	68	40	10	8.609	0.318	1.680	534.6
J	J27	印度橡膠樹	闊葉	3.700	0.589	6.139	1.584	44	26	18	7.940	3.892	1.680	6539.4
K	0368724	鳳凰木	闊葉	1.602	0.255	15.696	1.474	63	45	33	9.468	0.870	1.680	1461.9
K	K1	茄苳	闊葉	1.048	0.167	18.224	1.474	69	36	17	8.468	0.333	1.680	559.5
K	K2	茄苳	闊葉	1.028	0.164	19.331	1.474	68	28	8	9.283	0.351	1.680	590.2
K	0368806	茄苳	闊葉	1.818	0.289	33.505	1.474	76	6	0	9.828	1.163	1.680	1954.1
K	0368822	茄苳	闊葉	1.466	0.233	37.231	1.474	78	48	44	9.379	0.722	1.680	1212.7
K	0368829	茄苳	闊葉	1.864	0.297	40.872	1.474	76	30	3	11.664	1.451	1.680	2438.1
K	0368797	茄苳	闊葉	1.418	0.226	44.722	1.474	77	25	36	11.791	0.849	1.680	1426.3
K	0368890	大王椰子	闊葉	1.318	0.210	52.565	1.474	79	49	12	11.688	0.727	1.680	1221.5
K	0368862	茄苳	闊葉	1.280	0.204	52.695	1.474	80	16	51	10.752	0.631	1.680	1059.8
K	0368867	茄苳	闊葉	0.830	0.132	52.599	1.474	81	52	26	9.798	0.242	1.680	406.1
K	0368875	欖樹	闊葉	1.280	0.204	58.609	1.474	81	10	52	10.742	0.630	1.680	1058.8
K	0368878	欖樹	闊葉	1.518	0.242	14.775	1.568	58	58	23	10.798	0.891	1.680	1496.9
N	0368497	茄苳	闊葉	1.420	0.226	27.901	1.506	67	11	36	13.344	0.963	1.680	1618.7
N	0368502	茄苳	闊葉	0.529	0.084	25.180	1.506	84	26	32	4.149	0.042	1.680	69.8
N	0368506	茄苳	闊葉	0.946	0.151	22.601	1.506	65	00	50	12.038	0.386	1.680	648.1
N	0368517	茄苳	闊葉	0.988	0.157	20.335	1.506	59	01	42	13.719	0.480	1.680	805.6
N	0368531	茄苳	闊葉	1.080	0.172	18.131	1.506	60	08	06	11.973	0.500	1.680	840.2
N	0368536	茄苳	闊葉	0.996	0.159	17.326	1.506	65	29	42	9.581	0.340	1.680	571.8
N	0368546	茄苳	闊葉	1.068	0.170	17.215	1.506	51	29	43	15.440	0.631	1.680	1059.5
N	0368542	茄苳	闊葉	0.814	0.130	17.808	1.506	62	13	15	10.973	0.260	1.680	437.4
N	0368610	茄苳	闊葉	1.922	0.306	18.265	1.506	37	13	23	25.739	3.405	1.680	5720.2
N	0368686	茄苳	闊葉	1.600	0.255	21.159	1.506	61	30	05	13.234	1.213	1.680	2038.2
N	0368682	茄苳	闊葉	0.998	0.159	23.206	1.506	47	13	34	23.139	0.825	1.680	1386.5
N	0368680	茄苳	闊葉	1.954	0.311	25.291	1.506	57	32	52	17.921	2.450	1.680	4116.5
N	0368675	茄苳	闊葉	0.726	0.116	29.019	1.506	80	38	00	6.623	0.125	1.680	210.0
N	0368671	印度紫檀	闊葉	1.258	0.200	29.949	1.506	60	01	53	18.787	1.065	1.680	1788.7
N	N1	印度紫檀	闊葉	1.520	0.242	31.134	1.506	66	43	31	15.362	1.271	1.680	2135.3
N	N2	印度紫檀	闊葉	1.369	0.218	32.419	1.506	54	31	43	25.049	1.681	1.680	2824.3
N	0368488	茄苳	闊葉	1.288	0.205	18.18	1.506	60	2	39	11.998	0.713	1.680	1197.4
N	0368437	茄苳	闊葉	1.144	0.182	22.692	1.506	59	14	58	15.132	0.709	1.680	1191.4
N	0368445	茄苳	闊葉	0.888	0.141	26.861	1.506	60	48	55	17.005	0.480	1.680	806.7
N	0368450	茄苳	闊葉	1.054	0.168	31.524	1.506	63	06	20	17.564	0.699	1.680	1173.9
N	0368454	茄苳	闊葉	1.180	0.188	35.388	1.506	66	58	52	17.251	0.860	1.680	1445.1
N	0368459	茄苳	闊葉	0.962	0.153	40.094	1.506	69	05	22	16.892	0.560	1.680	940.5
N	0368441	茄苳	闊葉	0.996	0.159	21.373	1.506	71	02	08	8.864	0.315	1.680	529.0
N	0368471	茄苳	闊葉	0.982	0.156	24.897	1.506	65	22	14	13.114	0.453	1.680	760.8
N	0368474	茄苳	闊葉	1.054	0.168	30.050	1.506	71	49	55	11.844	0.471	1.680	791.6
N	0368478	茄苳	闊葉	1.050	0.167	34.082	1.506	75	02	55	10.629	0.420	1.680	705.0
N	0368484	茄苳	闊葉	1.146	0.182	39.852	1.506	77	50	29	10.701	0.503	1.680	845.5

五. 心得

這學期會選這個主題，是因為之前去台中上了一堂有關 SDGs 的課，課程中提到很多跟環境永續的議題，例如：氣候變遷、碳排放還有永續發展等等議題，聽完讓我覺得這些事跟我們每一個人其實都很有關係。後來我就想，我們平常在學校學的測量課，能不能應用在這種環保的議題上，所以就決定利用自主學習時間來了解校園的樹木固碳量有多少的學習。

這次主要是用全站儀來量學校裡不同樹種的高度，再透過公式去估算每棵樹每年大概能吸多少二氧化碳。實際操作的時候，我們要先量儀器跟樹之間的水平距離、天頂距離，還有儀器高度，然後利用三角函數算出樹高，除了樹高，我們還要量胸高直徑，才能算出樹的材積，進一步估算出固碳量。這些公式在資料裡看起來不難，但實際是經過很多學術及政府單位研究出的統計數據，而且量測時會發現很多細節要注意。記得第一次量測校園的一顆大花紫薇樹木，胸徑 127 公分、樹高 12.4 公尺，算出來的固碳量快 1200 公斤，這數字真的讓我嚇到，原來一棵樹吸碳的能力這麼強。另外我們也比較了針葉樹跟闊葉樹的固碳能力，發現闊葉樹因為木質比較密、生物量也比較大，所以吸碳的效果比針葉樹好。希望未來會依據這些數據再作後續研究及探討