

探討向日葵的秘密

初小組生物科第二名

彰化縣舊館國民小學

作者：蔡威貞等二十四人

指導教師：賴愼一、馬淑菁

一、研究動機

有一天，班上的一位同學帶了一本有關植物的課外讀物來。這本書介紹了許多種植物，有的是我們所熟悉的，有些連聽都沒聽過，其中有一種花叫「向日葵」的，吸引了我們的興趣。書上介紹向日葵的花朵會隨著太陽而轉動。它真的會這樣嗎？為什麼會這樣呢？隨後，我們開始查閱有關的書籍，發現書上寫的都不盡相同。於是，我們便在校長和老師指導下，展開了這一次的研習活動。

二、研究目的

- (一)探討向日葵的花朵是否會跟隨太陽移動。
- (二)探討向日葵的生長，開花過程。
- (三)探討在陽光下與陰影下生長的向日葵有什麼不同。

三、研究過程

- (一)研習期間：民國七十六年十月～民國七十七年二月。
- (二)研習人數：24人。
- (三)研習方式：
 - 1.個別研習～每天利用課餘時間，各自觀察並做記錄。
 - 2.集體研習～除每天中午外利用星期六下午或星期日，寒假集合在一起研習。
- (四)研習方法：
 - 1.栽培
 - 2.觀察
 - 3.測量
 - 4.推測
 - 5.調查
 - 6.實驗
 - 7.統計
 - 8.閱讀書籍
 - 9.討論

四、研習用品

向日葵的種子、培養皿、棉花、放大鏡、竹桿、塑膠帶、尺、鏟子、溫度計、剪刀、梯子、桌椅、科學研習簿、記錄用紙、圖鑑。

五、研究內容

〔研習一〕種子是怎樣萌芽的？

下面是蔡嘉信同學的觀察記錄：

十月二十日 天氣：晴 溫度：27.5°C

把棉花墊在培養皿的底部，再注入水，使棉花濕潤後，把種子播在培養皿裡。

十月二十二日 天氣：晴 溫度：24.5°C

種子長出了短短白白的芽。真沒想到：芽竟是由種子的細尖那一端長出來的。

十月二十三日 天氣：晴 溫度：27°C

芽的長度已有一公分了。它的顏色由白色變成黃綠色，尖端長滿細而白的毛。

十月二十六日 天氣：陰 溫度：26°C

種子的外殼可能快脫落了，黑褐色外殼套住綠色的幼葉，好像戴上一頂帽子。

十月二十九日 天氣：晴 溫度：26.5°C

種子的外殼終於脫落而冒出一對幼葉來。幼苗的莖漸漸地長高，長得直直的。

十一月二日 天氣：晴 溫度：27°C

幼苗愈長愈高，已有3公分高了。莖變成淺綠色而頂端還長出一對小小葉片。

〔研習二〕向日葵怎樣生長？

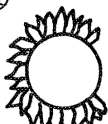
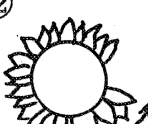
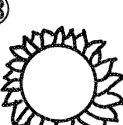
下面是編號（陽1～1）向日葵的生長情形：

日 數	第 1 天	第 5 天	第 10 天	第 20 天	第 30 天	第 40 天	第 50 天	第 60 天	第 70 天	第 73 天	第 80 天	第 90 天	第 98 天	第 100 天	第 108 天	第 110 天	第 120 天	第 129 天
月 日	10 / 13	10 / 17	10 / 22	11 / 1	11 / 11	11 / 21	12 / 1	12 / 11	12 / 21	12 / 24	12 / 31	1 / 10	1 / 18	1 / 20	1 / 28	1 / 30	2 / 9	2 / 18
高度 (公分)		0.8	6.5	16	31.4	49.2	97.5	167	200	243	267	284.5	288	288	288	288	288	288
葉片數 (片)			3	6	8	10	14	22	25	25	25	25	25	25	25	25	23	20
莖周長 (公分)				1.8	2.7	4	5.8	8.5	9.3	9.6	10	11.5	13.5	13.5	13.8	13.8	13.8	13.6
生 長 情 形	播種 萌芽 長幼葉 長花蕾 開花 種子成熟																	
	       																	
	(第1 天) (第5 天) (第10 天) (第10 天) (第50 天) (第73 天) (第98 天) (第129 天)																	
播 種		生				長				花 蕾		開 花		種 子				

〔研習三〕向日葵的花是怎樣開的？開多久？

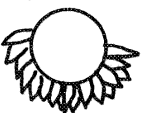
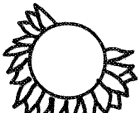
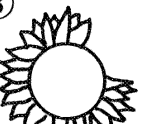
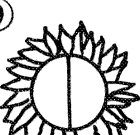
(一)舌狀花的開花程序，有如下三種：

1. 逆時針方向

1/7 8時10分	1/7 12時10分	1/7 15時10分	1/8 7時10分	1/8 10時10分
① 	② 	③ 	④ 	⑤ 
1/9 13時10分	1/9 15時10分	1/10 7時10分	1/10 15時10分	1/11 10時10分
⑥ 	⑦ 	⑧ 	⑨ 	⑩ 
1/11 14時10分	1/12 8時10分	1/12 13時10分	1/15 時分	1/17 時分
⑪ 	⑫ 	⑬ 	⑭ 	⑮ 

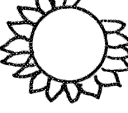
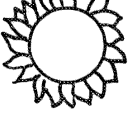
77年1月7日8時~77年1月15日13時

2. 順時針方向

1/30 9時15分	1/30 11時15分	1/31 9時15分	1/31 10時15分	1/31 12時15分
① 	② 	③ 	④ 	⑤ 
2/1 10時15分	2/1 15時15分	2/2 9時15分	2/2 14時15分	時分
⑥ 	⑦ 	⑧ 	⑨ 	⑩ 
時分	時分	時分	時分	時分
⑪ 	⑫ 	⑬ 	⑭ 	⑮ 

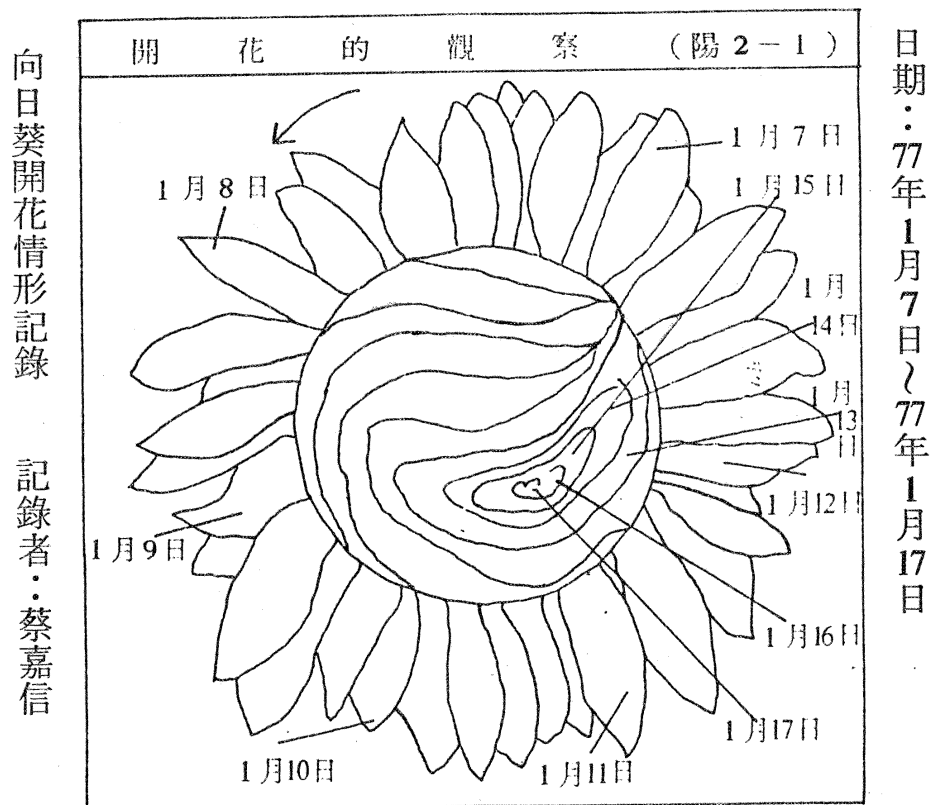
77年1月30日9時~77年2月2日14時

3. 向左右方向

1/8 3時 分	1/9 7時 分	1/9 8時 9分	1/9 10時 分	1/9 12時 分
① 	② 	③ 	④ 	⑤ 
1/9 14時 分	1/9 16時 分	1/10 7時 分	1/10 8時 分	1/10 12時 分
⑥ 	⑦ 	⑧ 	⑨ 	⑩ 
1/16 時 分	時 分	時 分	時 分	時 分
⑪ 	⑫ 	⑬ 	⑭ 	⑮ 

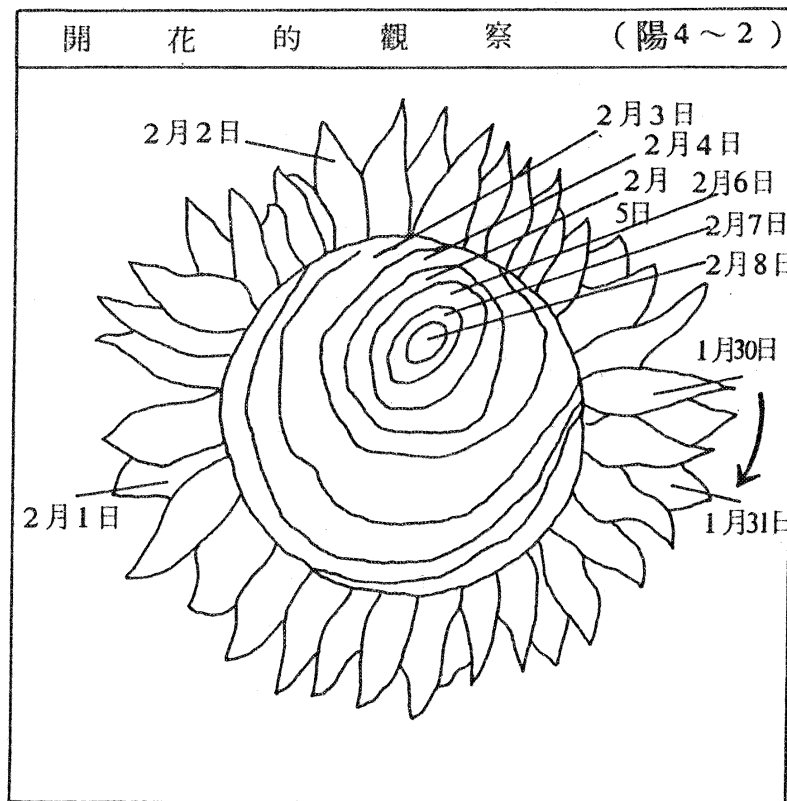
77年1月2日~77年1月10日12時

(二) 開花情形如下：



向日葵開花情形記錄

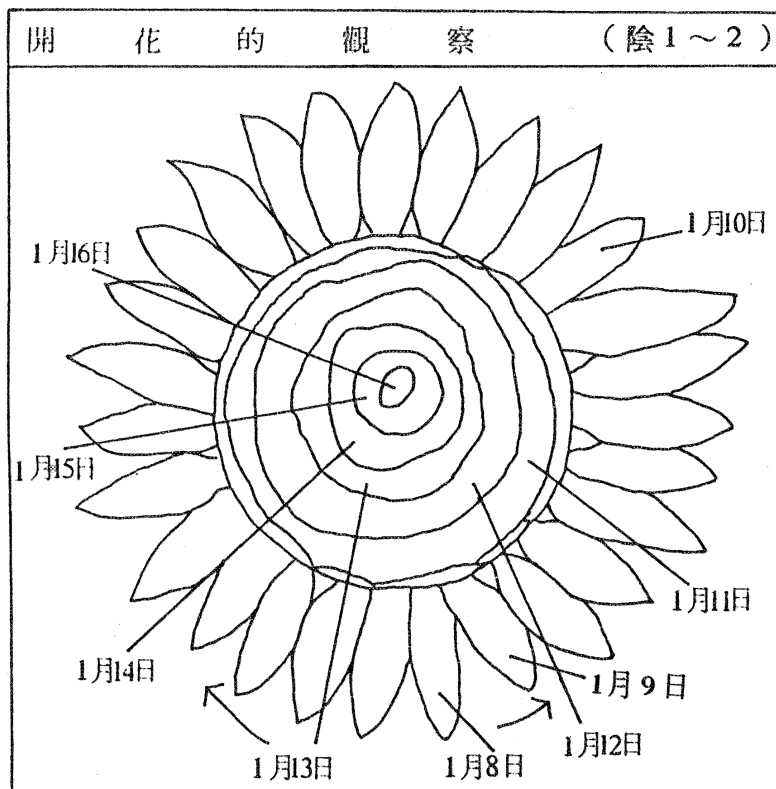
記錄者：蔡嘉信



日期：77年1月30日~77年2月8日

向日葵開花情形記錄

記錄者：林家明



日期：77年1月8日~1月16日

(三)開花日數：

單位：日（表二）

日 數 花 別	編 號	陽	陽	陽	陽	陽	陽	陽	陽	陽	陽	平 均
		1~1	2~1	3~1	4~1	5~1	1~2	2~2	3~2	3~4	4~2	
舌 狀 花		4	6	3	4	4	5	4	3	3	4	4
管 狀 花		11	11	8	9	9	10	6	7	6	8	8
大 花 朵		11	11	8	9	9	10	9	9	6	8	9

日 數 花 別	編 號	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰	陰	平 均
		1~2	1~2	3~1	3~2	1~3	4~3	2~4	4~4	3~3	2~3	
舌 狀 花		3	6	1	3	6	4	4	4	3	4	4
管 狀 花		7	8	10	9	7	8	8	12	9	7	9
大 花 朵		9	14	10	12	13	12	12	16	12	10	12

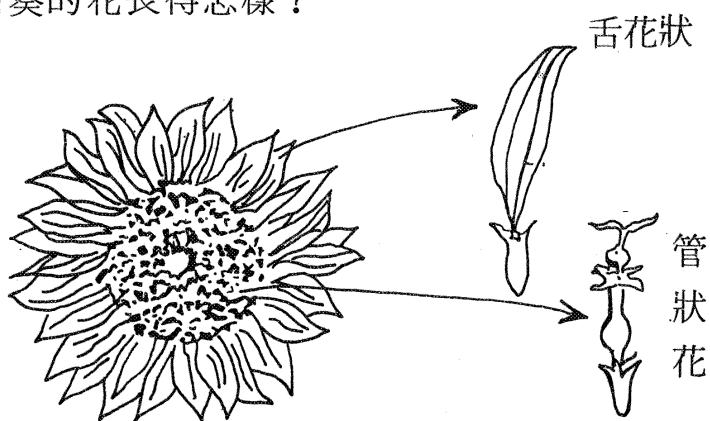
討論：1. 舌狀花大都由花蕾的下端展開。

2. 陽光下的舌狀花與管狀花幾乎同時開，但陰影下的管狀花都要等到舌狀花開過後才開。

3. 管狀花開花程序為由外圍往中間按次展開。

4. 陽光下的開花日數為 6~11 天，而陰影下為 9~16 天。

〔研習四〕向日葵的花長得怎樣？



〔 研習五 〕 向日葵的花會跟隨著太陽移動嗎？

十一月二十六日

天氣：晴

溫度：23°C

早上，葉片都朝向東邊，為什麼跟昨天傍晚不一樣呢？到中午卻朝向南邊，然而到傍晚又朝向西邊了。

十一月三十日

天氣：陰

溫度：13°C

晚上，到學校觀察向日葵，陽光下的葉片都朝向辦公室。陰影下的也有些朝向辦公室，是受日光燈的影響嗎？

十二月十五日

天氣：晴

溫度：21°C

第三小組的花蕾，昨天傍晚是朝向西邊的，但早上朝向東邊，到了中午卻朝向上。可見花蕾會跟太陽轉動。

一月一日

天氣：陰

溫度：15°C

陽光下一號向日葵莖端的花蕾彎向東邊了，前些日子它都跟著太陽轉動的，但彎曲後再也不會跟著太陽轉動了。

二月五日

天氣：晴

溫度：18.5°C

陽2～1、陽4～1、陽4～2向日葵的花朵都陸續開了。這些花朵都朝向一定的方向而不會跟著太陽轉動。

二月十九日

天氣：晴

溫度：15°C

最近，陰影下的向日葵都開花了。其中只有兩朵朝向東邊而其他的都朝向北邊。這可能是由於北邊來的光線強。

〔 研習六 〕 向日葵的莖、葉、高度和花朵的大小有關係嗎？

（見下頁表三）

(表三)

編號		陽 1~1	陽 2~1	陽 3~1	陽 4~1	陽 5~1	陽 1~2	陽 2~2	陽 3~2
莖	周長	13.8	10	11.1	10.5	11.2	12.8	9.7	6.8
	大順小序	①	⑥	④	⑤	③	②	⑦	⑩
葉	長	43.5	33	34.5	37	38	38	34	26
	寬	48	30	33	37	38	40	33	22
	大順小序	①	⑦	⑤	④	③	②	⑥	⑩
高度	高度	260	250	234	170	273	221	216	140
	高順矮序	②	③	④	⑪	①	⑤	⑦	⑮
花朵	直徑	25.5	22.3	22.5	23.5	24	25	22.3	18
	大順小序	①	⑥	⑤	④	③	②	⑦	⑧
編號		陰 1~2	陰 1-2-2	陰 3~1	陰 3~2	陰 1~3	陰 4~3	陰 2~4	陰 4~4
莖	周長	4	6.3	3.9	7.8	5.4	6.5	6.4	8
	大順小序	⑮	⑬	⑯	⑨	⑭	⑪	⑫	⑧
葉	長	18.5	25	15	30	24.5	26	25.5	32
	寬	17	22	11	27	21	21	22	30
	大順小序	⑮	⑬	⑯	⑨	⑭	⑪	⑫	⑧
高度	高度	164	161	97	189	144	179	207	221
	高順矮序	⑫	⑬	⑯	⑨	⑭	⑩	⑧	⑤
花朵	直徑	8	9.5	6	15	9	14.5	14	16
	大順小序	⑮	⑬	⑯	⑩	⑭	⑪	⑫	⑨

- 討論：1. 向日葵的莖長得愈粗大，花朵也開得愈大。
2. 葉子長得愈大，花朵也開得大。
3. 向日葵長得特別高，它的花朵不一定開得大。
4. 在陰影下生長的花朵比不上陽光下的。

〔研習七〕在陽光下與陰影下生長的向日葵有什麼不同？

(一)生長高度的比較：

單位：公分 (表四)

生長日數	第1天	第6天	第10天	第11天	第20天	第30天	第40天	第50天	第60天	第70天
月/日	11/3	11/8	11/12	11/13	11/22	12/2	12/12	12/22	1/1	1/11
陽1~5	播種			萌芽	10.5	24.8	43	71	107	150
陰1~6	播種	萌芽	9.5	10.5	14.8	20.4	22.5	25.7	34.5	45

生長日數	第73天	第80天	第82天	第90天	第100天	第110天	第112天	第116天	第120天
月/日	1/14	1/21	1/23	1/31	2/10	2/20	2/22	2/26	3/1
陽1~5	長花蕾	187		225	253	262	開化		262
陰1~6		54	長花蕾	73	88	104		開花	104

(二)葉片生長的比較

單位：片 (表五)

生長日數	第1天	第6天	第10天	第11天	第20天	第30天	第40天	第50天
月/日	11/3	11/8	11/12	11/13	11/22	12/2	12/12	12/22
陽1~5	播種			萌芽	5	6	8	10
陰1~6	播種	萌芽	2	2	4	4	6	7

生長日數	第60天	第70天	第80天	第90天	第100天	第110天	第120天
月 / 日	1 / 1	1 / 11	1 / 21	1 / 31	2 / 10	2 / 20	3 / 1
陽 1 ~ 5	14	16	21	23	23	25	25
陰 1 ~ 6	9	11	13	14	16	18	18

(三)莖的比較：

單位：公分 (表六)

編號	陽 1~1	陽 2~1	陽 3~1	陽 4~1	陽 5~1	陽 1~2	陽 2~2	陽 3~2	平均
高度	288	250	234	170	273	221	216	140	224
周長	13.8	10	11.1	10.5	11.2	12.8	9.7	6.8	10.7

編號	陰 1~2	陰 1-2-2	陰 3~1	陰 3~2	陰 1~3	陰 4~3	陰 2~4	陰 4~4	平均
高度	105	161	97	189	134	163	186	190	153
周長	4	6.3	3.9	7.8	5.4	6.8	6.7	8	6.1

(四)葉子的比較：

單位：公分 (表七)

編號	陽 1~1	陽 2~1	陽 3~1	陽 4~1	陽 5~1	陽 1~2	陽 2~2	陽 3~2	平均
葉片數 (片)	21	22	17	18	24	21	18	16	20
最大葉片	長	43.5	32	34.5	37	38	34	26	35.4
	寬	48	30	33	37	38	40	22	35.1
	葉柄	33	24	25	23	23	29	17	24.3

編號		陰 1~2	陰 1-2-2	陰 3~1	陰 3~2	陰 1~3	陰 4~3	陰 2~4	陰 4~4	平均
葉片數 (片)		19	19	18	16	17	21	20	20	19
最大葉片	長	18.5	29	15	30	28	27	27	33	25.9
	寬	17	23	11	27	21	21	22	30	21.5
	葉柄	10	25	7	14	15	16	15	20	15.3

(五) 花朵的比較：

單位：公分 (表八)

編號		陽 1~1	陽 2~1	陽 3~1	陽 4~1	陽 5~1	陽 1~2	陽 2~2	陽 3~2	平均
直徑		25.5	22.3	22.5	23.5	25	25	21.5	18	22.9
舌狀花長		10.2	11.1	10.3	11.6	10.8	13.6	13.8	11	11.6
舌狀花寬		2.4	2.5	2.7	3	3.7	4	3.5	3.1	3.1

編號		陰 1~2	陰 1-2-2	陰 3~1	陰 3~2	陰 1~3	陰 4~3	陰 2~4	陰 4~4	平均
直徑		8	9	6	12	9	10	14	10	9.8
舌狀花長		6.9	6.3	6.2	9.8	7.1	7.3	10.4	9.4	7.93
舌狀花寬		2	2.2	2.5	2.2	1.7	1.7	3	2.6	2.2

(六) 種子的比較：

單位：公分 (表九)

編號		陽 1~1	陽 2~1	陽 3~1	陽 4~1	陽 5~1	陽 1~2	陽 2~2	陽 3~2	平均
收穫量 (粒)		1251	969	1016	816	1080	2437	885	732	1148
長		1.5	1.5	1.6	1.4	1.8	1.6	1.8	1.5	1.58
寬		1	1.1	1	0.8	1	0.9	1	0.7	0.93

編 號	陰 1~2	陰 1-2-2	陰 3~1	陰 3~2	陰 1~3	陰 4~3	陰 2~4	陰 4~4	平 均
收穫量 (粒)	270	487	230	711	520	513	489	523	434
長	1.7	1.2	0.7	1.1	1.8	1.2	1	1.3	1.25
寬	0.7	0.6	0.2	0.1	0.7	0.8	1	0.6	0.58

六、研究結果

- (一)向日葵的種子是由細尖的一端發芽的。
- (二)向日葵的種子在 25°C ~ 27°C 氣溫下，播在墊有濕棉花的培養皿裡，需經 2 ~ 3 天就萌芽，而播在土壤裡的需一星期左右。
- (三)播種至開花需 90 天。在第 60 天 ~ 80 天長得特別快。
- (四)在秋季播種時，從播種到種子成熟，需四個月左右。
- (五)向日葵的花有舌狀花與管狀花兩種。
- (六)舌狀花開花的方式有逆時針，順時針方向以及左右兩方向一起開等三種。它在秋天或冬天費 1 ~ 6 天才能開完。
- (七)先開的舌狀花，大都是從花蕾的下端開始開的。
- (八)管狀花由外往內開，開花時間較久，在秋冬費 6 ~ 12 天開完。
- (九)在陽光下的向日葵開花時，管狀花緊跟著舌狀花逐漸開，但在陰影下的舌狀花開過後，管狀花才開。
- (十)向日葵的花在陽光下比陰影下開得速度快。陽光下的開花需 6 ~ 11 天，而陰影下需 9 ~ 16 天。
- (十一)向日葵的花不會跟隨著太陽移動，但大都朝向光線來的方向。
- (十二)向日葵的葉片有向光性，白天朝向陽光來的方向，晚間遇到較強的日光燈光線也會朝向它。
- (十三)向日葵頂端的嫩莖和剛長的小花蕾都會跟隨太陽而移動方向，但長到將開花時，花蕾就不會再移動了。
- (十四)種植在陰影下的向日葵開花時，花朵會朝向光線較強的方向。
- (十五)向日葵的莖長得粗壯，葉片長得愈大，花朵也就開得愈大。

- (庚)向日葵長得特別高，花朵不一定大。
- (ㄅ)陰影下種子比陽光下萌芽得早，幼苗高度一路領先陽光下。但近一個月後陽光下的高度就超越了陰影下的幼苗。
- (ㄆ)在陽光下生長的向日葵雖然萌芽較慢，但長花蕾、開花、種子成熟都比陰影下的快。
- (ㄇ)在陽光下生長的向日葵長得高，莖幹粗壯，葉子圓又大，呈深綠色，顯得粗壯、健康。
- (ㄋ)在陰影下生長的向日葵長得矮小，莖幹細小，葉子狹長又小，呈黃綠色，顯得瘦小、軟弱。
- (ㄋ)陽光下的向日葵種子收穫量比陰影下的多。陽光下的收穫量為 732 粒～2437 粒，陰影下的收穫量為 230 粒～523 粒。
- (ㄋ)所有植物的生長與開花都需要適當的陽光、溫度和水分。

評 語

主要內容為向日葵的形態、生長、開花過程以及有關環境因素的影響等，有許多有趣的發現，例如：花的向陽運動和花蕾生長的關係等，可謂很好的觀察記錄。

以初小學童有如此詳細、而多方面的觀察，並有忠實而具體的記錄，實屬難能可貴。