

推動搖籃的手——電磁對植物生長影響的探討

高小組生物科第三名

台北縣興南國民小學

作者：平婉茹、呂佳蘋、王澤婷、蕭志平

指導教師：張政義、吳毓儒

一、研究動機

有一天，收看新聞報導時，其中有一則是居民抗議變電所蓋在學校旁，原因是它的電磁波會影響人們的健康。

由於這一則報導的啓示，我們想到一個問題就是電磁會影響植物的生長嗎？爲了探討這個問題，我就和幾個志同道合的同學去解開心中的謎。

二、研究目的

- (一)瞭解電磁對植物發芽、成長與光合作用的影響。
- (二)認識植物吸收的鐵質，受磁後對植物生長的影響。

三、研究問題

- (一)電磁的大小會影響植物的生長嗎？
- (二)電磁會使植物產生偏向嗎？
- (三)電磁的方向會影響植物的生長嗎？
- (四)電磁的位置會影響植物的生長嗎？
- (五)植物中的鐵質在受磁後會影響植物的生長嗎？
- (六)電磁會影響光合作用嗎？

四、研究器材和設備

漆包線、鐵罐、鐵絲、培養皿、燈泡、燒杯架、膠帶、燒杯、試管、蓄電池、乾電池、電池座、洋菜凍、鐵粉。

五、研究過程和方法

問題一：電磁的大小會影響植物的生長嗎？

【實驗一】

方法（略）

結果：1.磁力較大會使綠豆較早發芽。

2.可見，磁力會使綠豆提早發芽。

【實驗二】

方法（略）

結果：1.電磁有助於根的生長。

2.磁力越大，根的增長越快；磁力越小，根的增長越慢。

【實驗三】

方法（略）

結果：1.電磁的磁力大小對植物的生長有影響。

問題二：電磁會使植物產生偏向嗎？

【實驗四】

方法（略）

結果：1.我們發現綠豆放在圓形電磁鐵中間，根會向四周水平生長。

2.電磁鐵橫放在綠豆下方，根有向南生長的趨勢。

【實驗五】

方法（略）

結果：1.磁場會影響莖的生長方向。

【實驗六~八】

方法（略）

結果：1.各種電磁鐵，都會使莖產生偏向，而偏南極的數目都較多。

問題三：電磁的方向會影響植物的生長嗎？

【實驗九】

方法（略）

結果：1.磁場方向的不同對植物的生長有影響。

問題四：電磁的位置會影響植物的生長嗎？

【實驗十】

方法（略）

結果：1.在距離相同的情況下，電磁的位置對植物生長的影響差距不大。

【實驗十一】

方法（略）

結果：1.從實驗中得知，電磁鐵的位置對植物生長只是稍有影響，與實驗九的結果相符。

問題五：植物中的鐵質在受磁後會影響植物的生長嗎？

【實驗十二】

方法（略）

結果：1.我們發現，在不受磁的情形下，如第一組和第二組比較，有鐵粉比無鐵粉會提早些發芽。

2.在有鐵粉的二組中，如第二組和第三組比較，受磁又比不受磁早發芽。

3.綜合說來，依照發芽的先後順序應是5%鐵粉、受磁組最快，其次是5%鐵粉、不受磁組，最慢是無鐵粉、不受磁組。

【實驗十三】

方法（略）

結果：1.在有鐵粉的情況下，受磁和不受磁的生長情形差距不大。

問題六：電磁會影響光合作用嗎？

【實驗十四】

方法（略）

結果：1.磁力會增快光合作用的效率，而且磁力越大，影響就越大。

六、討 論

- (一)纏繞電磁鐵的漆包線時，要注意到總圈數和每一層圈數的控制，例：每20圈一層，而40圈就纏2層，依此類推。總之，我們依電磁鐵線圈數（漆包線長度）來控制磁力的大小（參考五下自然科學—電磁鐵）。
- (二)磁力的大小除了受電磁鐵線圈數的控制以外，電流的強度要維持一定，因此，我們將同一組的電磁鐵都串聯起來，那麼電流強度就能保持相同了。
- (三)在選用實驗中使用的電池時，我們曾考慮使用一般常用的乾電池，可是因為這種電池的電力輸送仍不夠穩定，而且電力容易消耗，必須隨時更換，因此，後來我們改用機車用的乾式蓄電池。
- (四)爲了讓各組實驗的綠豆吸收的養分一定，因此我們以洋菜凍種植。
- (五)由於實驗都是每天觀察，所以，時間要固定，以免造成觀察時間間隔不同。
- (六)適量的鐵質，可供給植物生長所需，但是，過量不但傷害生物，更可能導致環境、作物的污染，因此，金屬的污染問題必須重視。
- (七)我們發現磁力的確能使植物發芽、生長增快，可能是磁力促進細胞分裂和生長的緣故，至於如何促進光合作用的原因，仍難以解釋。
- (八)從我們的探討中得知，磁力有助於植物的生長，可是變電所附近的居民爲什麼要抗議呢？我們以爲變電所的高壓電會產生極強的磁力，太強的磁力或許對生

物有害，而我們的實驗中，電磁鐵所產生的磁力只能算是弱磁力，對植物有幫助。所以，如能善用這個原理，製造適宜的磁性肥料，也許能在農業上更加推廣應用，讓農民收穫更豐。

(九)家中的電線，由於有電流的流通，會產生磁場，而這些磁力是不是會影響人體或其它生物，是個值得討論的課題。

七、結 論

(一)磁力有助於植物的生長。

(二)依我們實驗的磁力大小區分比較：

- 1.磁力較大，會使綠豆較早發芽。
- 2.磁力較大，根的生長較快。
- 3.磁力較大，綠豆成長較高。
- 4.磁力較大，植物行光合作用較快。

(三)電磁會使植物產生偏向：

- 1.鐵罐製的電磁鐵會使綠豆的根向四周水平生長。
- 2.線形電磁鐵會使根有偏南極生長的情形。
- 3.植物的莖會偏南生長。

(四)電磁的磁場方向會影響植物生長。

(五)植物在受相同大小磁力的作用時，生長都差不多，而不論磁場位置在上、下或側方。

(六)鐵質會促使種子提早發芽，受磁後影響更大。

(七)過量的鐵質會抑制植物生長。

八、研究心得

經過長期的努力，度過了艱辛的時光，總算有了些許的成果。

在實驗中，我得到了許多寶貴知識並了解電磁對植物生長的影響，而且經歷了酸甜苦辣的生活，此外，也深深體會到「合作就是力量」的道理。

總之，在實驗中成長，就是我最大的收穫。

九、參考資料

(一)黃明山著，77.3.30，中華兒童大百科(6)：電磁波， P80~90，明山書局。

(二)黃明山著，77.3.30，中華兒童大百科(10)：磁鐵和電磁鐵， P374~376，明山書局。

- (三)北一出版社編，76.4，自然科學知識文庫：磁和生物界，P73~80，北一出版社。
- 。
- (四)省教育廳編，68.12.30，中華兒童百科全書：電(4)，P1217~1229，台灣省教育廳。
- (五)柯啓瑤，76.5，磁和電：電磁鐵，P106~107，科智文化事業有限公司。
- (六)林國華，77.10.5，兒童科學金庫：磁和電磁現象，P284~301，好兄弟出版社。
- 。
- (七)謝基生著，77.9，神奇的電池和磁石：研究導電體，P66~67，暢文出版社。
- (八)郭震唐著，78.3，力和運動：磁力，P12~15，圖文出版社。
- (九)郭震唐著，76.6，電的故事：電生磁，P11~13，圖文出版社。
- (十)國立編譯館，83.1，國小自然科學第十冊：電磁鐵，P27~33，台灣書店。

評 語

本論文的電磁的實驗設計簡單而實用、研究內容即電磁對植物種子的萌芽、幼苗的生長、養份的吸收及光合作用等均有很好的實驗結果。總而言之，本論文的設計新穎，研究步驟也周詳，對所得結果也有獨特見解與討論，是不錯的論文。惟所使用的植物幼苗均有徒長的現象，這是美中不足之處。