

告訴您黏土的秘密

初小組地球科學科第一名

雲林縣辰光國民小學

作者：王振宇、蔡貴仁
等26名

指導教師：蔡淑貞、陳清瓌

一、研究動機

玩泥巴是我們兒童最喜歡的遊戲。尤其在農村長大的我們更是樂此不疲。黏土在地球上到處均可見到，是一種既廉價，取之不盡，用之不竭的原料。

老師說：「既然你們愛玩，老師就帶你們到工地、田裡、河溝邊、溪畔挖掘，或你們回家，請父母幫你們採集黏土，我們來研究、探討黏土的一切。」我們很高興，就利用閒暇課餘時間採取一包包的黏土到學校來。老師先在課堂上講解，並且鼓勵我們對大自然的種種事物，要多觀察探討，恰好這次的科學展覽，老師叫我們去參加研究，我們全體同學在老師的指導下，開始我們的研究工作。

二、研究目的

- (一)想知道黏土是怎樣形成的？
- (二)想明瞭黏土的顏色，各地是否一樣？
- (三)探討本學區附近的黏土，其耐火度是否相同？
- (四)黏土在高溫下呈現的顏色怎樣？
- (五)如何辨別黏土的品質？
- (六)黏土性質的差異，會影響黏土的塑造嗎？
- (七)明白黏土的用途。

三、研究設備器材

- (一)採集地點：學區內及學區的河溝邊、田裡、建築工地、溪畔或是

其他地區的黏土（少數用做參觀、比較）。

- (二)用具：鐵鎚、鋤頭、木槌或鐵鎚、60目過濾網、容器、舊報紙、一公分厚三公分寬的長木棒數支，圓滾木、雕刻刀、雕塑刀、尺、透明膠帶、高溫爐（電窯）。

四、研究過程

- (一)調查：把全班帶來的黏土，編號調查採集的地點。

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
採地名	後溝土	府番土	府番土	府番土	新厝土	新街土	府番土	新厝土	府番土	後溝土	新街土	府番土	府番土	後溝土	府番土	府番土	新厝土	新街土	府番土	府番土	後溝土	鶯歌土	新街土	府番土	新厝土	進口土
集場所	農田	溝渠	工地	工地	農田	農田	溝渠	工地	工地	溪畔	農田	工地	丘陵地	農田	農田	丘陵地	溝渠	工地	井邊	工地	溪畔	山上	農田	溝渠	農田	山上

(二)實驗

實驗 1：

- (1)把採集回來的土，使之軟濕適中，做成薄圓狀捲起曬乾，用木槌或鐵鎚把它敲碎，使它壓成粉末狀。
- (2)把土粉加水混合，用60目過濾網過濾，除去黏土中之雜物（草木的根，小石子，……等）。
- (3)把濾過的泥漿倒入容器中，靜置數小時，使泥土沈澱於底部，再除去容器內上層的水。
- (4)將濕泥置於室內一、二日，使黏土中的水分均勻，軟硬度一致，使成球狀形，再用細網絲將土塊從中切開成兩個半球，再將兩個半球，背對背混合揉成球形，如此反覆數次，直至土中沒空洞，除去黏土中的空氣，增加黏土的密度，並且調好乾濕度，這樣在高溫燃燒下不易破裂。
- (5)用寬 3 公分，厚 1 公分的長木板兩支，夾住黏土，用圓滾木壓開成厚 1 公分，寬 3 公分的土板數條，再讓其陰乾。
- (6)編號22同學帶來的鶯歌土，分給同學做出自己喜愛的物品欣賞。

實驗 2 :

- (1)把陰乾後的土板切成長10公分，寬3公分，厚1公分的土塊（或切成其一半亦可），用雕刻刀刻上自己的編號。
 - (2)每個同學拿出一塊置於電窯內素燒到 850°C，待其自然冷卻再取出，觀察它的形狀變化及色彩。
 - (3)再另拿一塊置於電窯內，燒至 1250°C的高溫，待其冷卻取出觀察形狀、光澤等等。
- (三)測試：觀察全班26位同學帶來的黏土，測試分別紀錄其密度，耐火度，收縮率及溫差上的顏色。

紀錄表一

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
密度	小	中	中	小	中	中	小	中	中	中	中	小	中	中	中	中	小	中	中	中	中	最大	中	最小	中	最大

由上表中，我們知道22號及26號同學的土是密度最大，色澤及光澤度非常好。24號同學的黏土破碎，密度最小，品質最差。其餘同學的黏土，密度還可。

紀錄表二

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
耐火度	稍弱	中	中	中	中	中	稍強	稍弱	稍強	稍強	強	強	稍強	稍強	弱	中	弱	中	稍強	稍強	中	最弱	最弱	最弱	最弱	最弱
收縮率	20%	21%	20%	21%	21%	22%	16%	19%	17%	16%	15%	14%	17%	16%	23%	21%	24%	21%	18%	19%	21%	18%	24%	25%	21%	12%

當 10 公分長的黏土，在 1250°C 時，變成了 9.4 公分，也就是收縮率 6%（收縮 0.6 公分），黏性愈大的土，其收縮率愈大，這種土在燒成過程中或乾燥時易變形，製器物時不大適用。上表中 22 號同學的鶯歌土及 26 號進口土是品質最好的，其耐火度最強，收縮率小，可耐高溫且不易變形，是製造陶瓷器的好材料。其他是北港郊區的黏土，其土質就差了。

紀錄表三 觀察其色彩，了解其品質

顏色 編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
濕土	灰黃	深灰	灰色	灰黃	黑黃	黑灰	灰褐	灰黃	黑灰	灰	灰黃	黑灰	黑灰	灰黃	深灰	灰	深灰	灰黃	灰黃	黑灰	黑灰	灰	黑灰	黑灰	灰黃	灰白	
乾土	灰黃	深灰	灰色	灰黃	灰	黑灰	灰褐	灰黃	黑灰	灰	灰黃	黑灰	黑灰	黃	灰	灰	深灰	灰黃	灰黃	黑灰	黑灰	灰黃	黑灰	黑灰	灰黃	灰白	
850°C 素燒	灰黃	深灰	灰色	灰黃	黃	橙黃	橙	橙	橙	橙	橙	橙	橙	橙	橙	橙	橙	橙	橙	橙	橙	橙	灰	橙	熔掉	橙黃	乳白色
1250°C 電窯	黑褐	黑褐	黑褐	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	黑	皮膚色	黑	熔掉	黑	白色	

由上表觀察其色彩，22號同學的土和26號同學的土是最美的。其他同學的黏土在850°C下呈磚、瓦色，在1250°C下呈黑褐色，最難看，可見北港郊區的黏土含金屬氧化物太多了，不適用於做陶、瓷器類的東西。更無法開採製造成尖端科技的器物。

五、研究結果

- (一)我們採掘的黏土，經過觀察、探討的結果，知道黏土是因岩石的長期風化所形成的。
- (二)同學們採集來的黏土顏色都不一樣。經實驗的結果，明瞭因岩石本身所含礦物質的成份不同，各處岩石所受風化的程度有深有淺，因此呈現的顏色也不一樣，變化多端。
- (三)經高溫電窯的實驗，了解因組成元素各不相同，黏土不但色澤有別，耐火度也不一樣，22號同學的鶯歌土及26號同學的進口土，不是本地土，它們在高溫下的耐火度特強，顏色好美麗。本地區的黏土含氧化鐵特多，它們在1250°C高溫下，都呈黑褐色，甚至熔掉。氧化鐵會使耐火度降低，您看本地區的黏土，其耐火度大多不強。

- (四)高溫下呈現的顏色只有 22 號和 26 號同學的黏土最美，其他同學的黏土（本地）顏色都不行，只能做磚瓦，不適做陶瓷器。
- (五)現在我們明瞭黏土品質的好壞，要觀察黏土的顏色，練土的密度（要大）、耐火度（要強）、收縮率（要小，才不變形），含有機物愈小愈純潔、顏色亦美，這些才是好黏土，如 22 號及 26 號兩位同學帶來的黏土是品質最好的黏土了。
- (六)黏土是經過長期風化下的岩石所變形的，如其性質良好（包括黏性、收縮率、顏色、耐火度），所塑造出來的東西，品質亦很美觀，人人喜愛，甚至使用廣泛，影響很大。如本省北投、鶯歌、苗栗、南投……等的黏土很好，就地取材方便，陶瓷工廠林立，更帶動了當地的繁榮與富庶。
- (七)品質好的黏土，可做陶、瓷器類的東西，及建築材料，如馬賽克、瓷磚、花瓶……，及日常用的器物。甚至在尖端科技的今天，太空梭的隔熱板，也用耐高溫的黏土做原料，未來的科技更會使用黏土及金屬混合做出各種的物品。
- 今天在小學求學的我們，常常以黏土做我們的美勞材料（鄉土教材），因此黏土應用的地方非常廣泛，更值得我們去探討、研究它的價值。

六、結 論

經實驗探測研究的結果，證實我們北港地區，岩層風化下的黏土，品質度不純，只能用來做一般的磚、瓦用，開磚瓦廠；因黏土含的金屬氧化物很多，不適合去開採製造高級的器物。請各位叔叔、伯伯相信我們的研究吧！謝謝。

評 語

- (1)就近取材，使學生能在愉快的心情下從事科學實驗。
- (2)很生動的題材，對初小學生而言真是太好了。
- (3)有完整的結果。