

泡水書得救了

初小組 第二名

縣市：台中縣

校名：東平國中

作者：許晏榕、陳琪雅、解家威

指導教師：方玉玲、林憶汝



許晏榕：大家好！我的名字叫許晏榕，我長得瘦瘦、高高的，我很喜歡看書，尤其科學方面的書是我的最愛。今年參加全國科展比賽，得到第二名，覺得很高興。我希望以後能繼續參加科展的研究。

陳琪雅：嗨！大家好，我叫陳琪雅，今年十二歲。我喜歡畫畫、彈鋼琴、跳舞、唱歌和到學校上課，我的專長是畫圖、彈琴。我最大的優點就是很會幫助別人！所以在學校裡我有很多的好朋友。

解家威：大家好！我是解家威，現在就讀台中縣太平市東平國小三年八班，我的興趣是打球、下棋、溜冰、騎腳踏車及科學研究，這次科展比賽獲得優勝，給我很大的鼓勵，未來我會繼續做科學究研。

關鍵詞：泡水書、乾燥劑

一.研究動機

九二一大地震時，學校的建築物受損，圖書館的水管破裂，讓圖書館的書成了泡水書，不久後我們看到這些泡水書開始發霉、黏著在一起而且變形，沒有辦法再讓我們閱讀，有一些書就被丟掉了，我們覺得好可惜，所以我們留下幾本泡水書，想找出可以讓泡水書再恢復原狀的方法，於是開始蒐集資料，並請老師指導我們。

二.研究目的

- (一)探討不同紙類的書浸水後的變化。
- (二)探討挽救泡水書的方法。
- (三)探討會影響泡水書乾燥天數的因素。
- (四)探討已經變形、黏著在一起的泡水書還能不能挽救？

三.研究器材

模造紙、銅版紙、乾燥劑(矽膠)、電風扇、防潮箱、冰箱、整理箱、溫度計、真空壓縮收納袋、塑膠袋、吸塵器、電子秤、筷子、杯子。

四.研究過程、結果及討論

【活動一】 探討不同紙類的書浸水後的變化

(一)方法：

- 1.在整理箱中裝水，放入模造紙和銅版紙做成的書本，浸泡1小時。
- 2.從整理箱中拿出書本，放在盤子上瀝乾多餘的水分(拿起書本不再滴水)。
- 3.觀察書本浸水後的變化。

(二)結果：

- 1.瀝乾多餘的水分所需時間大約20分鐘。
- 2.兩種紙類的書浸水後都黏著在一起，模造紙書本浸水後依然平整，銅版紙書本浸水後稍微有皺褶。浸水後的書變得很脆弱，紙張容易破掉。
- 3.泡過書本的水看起來黃黃濁濁的。

(三)討論：

- 1.紙張裡的纖維浸水後變軟，紙的張力變弱了，所以浸水後的紙張容易破掉。
- 2.泡過書本的水看起來黃黃濁濁的，這是因為書本中的油墨溶解在水中了。

【活動二】 探討挽救泡水書的方法

想法

我們最常用來除去物體水分的方法有自然陰乾法和風乾法，日常生活會利用防潮箱保持物品的乾燥，我們蒐集的資料裡說可以使用真空乾燥法、冷凍真空乾燥法、冷凍低溫乾燥法。我們又想如果簡化冷凍真空乾燥法、冷凍低溫乾燥法的實驗步驟，是否也可以有好的乾燥效果，所以我們又想出低溫乾燥法和冷凍乾燥法。我們先做了預備實驗，把書

本泡水、瀝乾後不做任何處理，發現只需要2天時間書本就可以恢復原重，我們想找出乾燥天數短，又能讓泡水書恢復平整而且不會黏著在一起、不會發霉的方法，以10天為標準，乾燥天數會超過10天的方法就不要採用。我們就同時利用以下的各種乾燥方法開始做實驗。

實驗一：

自然陰乾法

(一)方法：

- 1.秤模造紙和銅版紙書本的原重並記錄。
- 2.用尺量書本原來的厚度並記錄。
- 3.在整理箱中裝水，放入書本，浸泡1小時。
- 4.從整理箱中拿出書本，放在盤子上瀝乾多餘的水分，約20分鐘。
- 5.秤模造紙和銅版紙書本的重量並記錄。
- 6.把書放在盤子上，不做任何處理。
- 7.每天秤書重並記錄，直到書恢復原重。
- 8.觀察書本內有多少張是黏著在一起的，記錄下來。
- 9.用尺量書本的厚度並記錄。
- 10.以上步驟重覆3次。

(二)結果與發現：

- 1.模造紙、銅版紙泡水書平均所需的乾燥天數都為2天。
- 2.模造紙泡水書沒有黏著情形。銅版紙泡水書黏著情形嚴重，平均粘著張數有9張。
- 3.兩種紙類的泡水書都有皺褶情形。
- 4.乾燥前後模造紙、銅版紙泡水書厚度都相差0.7公分。
- 5.銅版紙泡水書乾燥後的重量比書本的原重輕。

實驗二：

風乾法

(一)方法：

- 1.同實驗一步驟1～步驟5。
- 2.把書放在盤子上，用電風扇吹。

3.同實驗一步驟7～步驟10。

(二)結果與發現：

- 1.模造紙、銅版紙泡水書平均所需的乾燥天數都為1天。
- 2.模造紙、銅版紙泡水書都沒有黏著情形。
- 3.兩種紙類的泡水書皺褶情形嚴重。
- 4.乾燥前後模造紙泡水書厚度相差1.6公分、銅版紙泡水書厚度相差1.4公分。
- 5.銅版紙泡水書乾燥後的重量比書本的原重輕。

實驗三：

防潮箱法

(一)方法：

- 1.同實驗一步驟1～步驟5。
- 2.把書放入防潮箱中。
- 3.同實驗一步驟7～步驟10。

(二)結果與發現：

- 1.模造紙、銅版紙泡水書平均所需的乾燥天數都為5天、。
- 2.模造紙、銅版紙泡水書第3天開始都有發霉情形，後來發霉情形越來越嚴重。
- 3.模造紙泡水書沒有黏著情形。銅版紙泡水書有黏著情形，平均粘著張數有7張。
- 4.兩種紙類的泡水書都有皺褶情形。
- 5.乾燥前後模造紙、銅版紙泡水書厚度都相差0.6公分。
- 6.銅版紙泡水書乾燥後的重量比書本的原重輕。

實驗四：

真空乾燥法

(一)方法：

- 1.同實驗一步驟1~步驟5。
- 2.把書和乾燥劑放入真空壓縮收納袋，用吸塵器吸出袋內的空氣。
- 3.每天觀察乾燥劑的顏色，乾燥劑變色便換新的乾燥劑。

4.同實驗一步驟7~步驟10。

(二)結果與發現：

- 1.模造紙、銅版紙泡水書乾燥10天後，仍然沒有恢復書本的原重。
- 2.模造紙、銅版紙泡水書第3天開始都有發霉情形，後來發霉情形越來越嚴重。
- 3.模造紙泡水書沒有黏著情形。銅版紙泡水書黏著情形嚴重，10張全部黏著在一起。
- 4.兩種紙類的泡水書都有皺褶情形。
- 5.乾燥前後模造紙泡水書厚度相差0.7公分、銅版紙泡水書厚度相差0.9公分。

實驗五：

低溫乾燥法

(一)方法：

- 1.同實驗一步驟1~步驟5。
- 2.把書和乾燥劑放入冰箱冷藏室，冷藏室的溫度設定在強冷(約4^o C)。
- 3.每天觀察乾燥劑的顏色，乾燥劑變色便換新的乾燥劑。
- 4.同實驗一步驟7~步驟10。

(二)結果與發現：

- 1.模造紙泡水書平均所需的乾燥天數為2天，銅版紙泡水書平均所需的乾燥天數為3天。
- 2.模造紙、銅版紙泡水書都沒有黏著情形。
- 3.兩種紙類的泡水書都有皺褶情形。
- 4.乾燥前後模造紙泡水書厚度相差0.7公分、銅版紙泡水書厚度相差1公分。
- 5.模造紙、銅版紙泡水書乾燥後的重量都比書本的原重還要輕。

實驗六：

冷凍真空乾燥法

(一)方法：

- 1.同實驗一步驟1~步驟5。
- 2.把書放入塑膠袋中，放入冰箱冷凍室(溫度設定在強冷，約零下16^o C一天)。

- 3.從塑膠袋取出書本，把書和乾燥劑放入真空壓縮收納袋，用吸塵器吸出袋內的空氣。
- 4.每天觀察乾燥劑的顏色，乾燥劑變色便換新的乾燥劑。
- 5.同實驗一步驟7～步驟10。

(二)結果與發現：

- 1.模造紙、銅版紙泡水書乾燥10天後，仍然沒有恢復書本的原重。
- 2.第3天開始發霉，後來霉的擴展情形緩慢。
- 3.模造紙泡水書沒有黏著情形。銅版紙泡水書黏著情形嚴重，10張全部黏著在一起。
- 4.兩種紙類的泡水書看起來平整。
- 5.乾燥前後模造紙泡水書厚度相差0.4公分、銅版紙泡水書厚度相差0.5公分。

實驗七：

冷凍低溫乾燥法

(一)方法：

- 1.同實驗一步驟1～步驟5。
- 2.把書放入塑膠袋中，放入冰箱冷凍室(溫度設定在強冷，約零下16^o C)一天。
- 3.從塑膠袋取出書本，把書和乾燥劑放入冰箱冷藏室(溫度設定強冷，約4^o C)。
- 4.每天觀察乾燥劑的顏色，乾燥劑變色便換新的乾燥劑。
- 5.同實驗一步驟7～步驟10。

(二)結果與發現：

- 1.模造紙泡水書平均所需的乾燥天數為2天、銅版紙泡水書平均所需的乾燥天數為3天。
- 2.模造紙、銅版紙泡水書都沒有黏著情形。
- 3.兩種紙類的泡水書看起來比較平整。
- 4.乾燥前後模造紙泡水書厚度相差0.3公分、銅版紙泡水書厚度相差0.5公分。
- 5.銅版紙泡水書乾燥後的重量比書本的原重輕。

實驗八：

冷凍乾燥法

(一)方法：

- 1.同實驗一步驟1～步驟5。
- 2.把書放入塑膠袋中，放入冰箱冷凍室(溫度設定在強冷，約零下16^o C)一天。
- 3.從塑膠袋取出書本，把書和乾燥劑放入冰箱冷凍室。
- 4.每天觀察乾燥劑的顏色，乾燥劑變色便換新的乾燥劑。
- 5.同實驗一步驟7～步驟10。

(二)結果與發現：

- 1.模造紙、銅版紙泡水書乾燥10天後，仍然沒有恢復書本的原重。
- 2.模造紙、銅版紙泡水書都沒有黏著情形。
- 3.兩種紙類的泡水書看起來平整。
- 4.乾燥前後模造紙、銅版紙泡水書厚度都相差0.5公分。

綜合以上實驗結果：

表1-9-1 各種乾燥法泡水書所需乾燥平均天數

紙張材質：模造紙80磅

乾燥法	自然 陰乾法	風乾法	防潮箱 法	真空 乾燥法	低溫 乾燥法	冷凍真 空 乾燥法	冷凍低 溫 乾燥法	冷凍 乾燥法
泡水書所 需乾燥天 數	2	1	5	10天以 上	2	10天以 上	2	10天以 上

表1-9-2 各種乾燥法泡水書所需乾燥平均天數

紙張材質：銅板紙150磅

乾燥法	自然 陰乾法	風乾法	防潮箱 法	真空 乾燥法	低溫 乾燥法	冷凍真 空 乾燥法	冷凍低 溫 乾燥法	冷凍 乾燥法
泡水書所 需乾燥天 數	2	1	5	10天以 上	3	10天以 上	3	10天以 上

表1-10-1 各種乾燥法泡水書平均黏著張數

紙張材質：模造紙80磅

乾燥法	自然 陰乾法	風乾法	防潮箱 法	真空 乾燥法	低溫 乾燥法	冷凍真 空 乾燥法	冷凍低 溫 乾燥法	冷凍 乾燥法
乾燥後 黏著張數	0	0	0	0	0	0	0	0

表1-10-2 各種乾燥法泡水書平均黏著張數

紙張材質：銅板紙150磅

乾燥法	自然 陰乾法	風乾法	防潮箱 法	真空 乾燥法	低溫 乾燥法	冷凍真 空 乾燥法	冷凍低 溫 乾燥法	冷凍 乾燥法
乾燥後 黏著張數	9	0	7	10	0	10	0	0

表1-11-1 各種乾燥法的乾燥前後書本厚度差

紙張材質：模造紙80磅

乾燥法	自然 陰乾法	風乾法	防潮箱 法	真空 乾燥法	低溫 乾燥法	冷凍真 空 乾燥法	冷凍低 溫 乾燥法	冷凍 乾燥法
乾燥前後 書本厚度 差 (公分)	0.7	1.6	0.6	0.7	0.7	0.4	0.3	0.5

表1-11-2 各種乾燥法的乾燥前後書本厚度差

紙張材質：銅板紙150磅

乾燥法	自然 陰乾法	風乾法	防潮箱 法	真空 乾燥法	低溫 乾燥法	冷凍真 空乾燥 法	冷凍低 溫乾燥 法	冷凍 乾燥法
乾燥前後 書本厚度 差 (公分)	0.7	1.4	0.6	0.9	1.0	0.5	0.5	0.5

(一)發現：

1.乾燥天數：

(1)自然陰乾法、風乾法、低溫乾燥法、冷凍低溫乾燥法處理模造紙、銅版紙泡水書所需的乾燥天數較少，其中以風乾法的乾燥天數最少，只需1天。

(2)真空乾燥法、冷凍真空乾燥法、冷凍乾燥法處理的模造紙、銅版紙泡水書所需的乾燥天數都在10天以上。

2.黏著情形：

(1)用以上8種實驗方法所處理的模造紙泡水書都沒有黏著情形。

(2)自然陰乾法、防潮箱法、真空乾燥法、冷凍真空乾燥法處理的銅版紙泡水書黏著情形較嚴重。風乾法、低溫乾燥法、冷凍低溫乾燥法、冷凍乾燥法處理的銅版紙泡水書都沒有黏著的情形。

3.皺褶情形：

(1)風乾法處理的模造紙、銅版紙泡水書乾燥前後書本的厚度差最多，看起來皺褶情形最嚴重。

(2)冷凍真空乾燥法、冷凍低溫乾燥法、冷凍乾燥法處理的模造紙、銅版紙泡水書乾燥前後書本的厚度差較少，看起來較平整，其中以冷凍低溫乾燥法處理的模造紙泡水書乾燥前後書本的厚度差最少。

(二)討論：

1.泡水書在乾燥的過程中，水從紙上蒸散的速度不一樣，同一張紙上有的地方蒸散速度快，有的地方蒸散速度慢，所以泡水書經過乾燥後會有皺褶情形。

2.乾燥天數越短的方法，水從紙上蒸散的速度越不均勻，所以皺褶的情形越嚴重。

3.經過冷凍處理的泡水書比沒有經過冷凍處理的泡水書看起來較少皺褶、較平整，這是因為泡水之後紙張變軟，可以整理書的外形，讓它比較平整，經過冷凍處理後可以固定它的外形，不容易再變形。

4.防潮箱法、真空乾燥法、冷凍真空乾燥法處理的泡水書都有發霉的情形，這是因為放在防潮箱和真空壓縮收納袋內空氣不流通又潮濕，所以容易滋生霉菌。

5.銅版紙泡水書乾燥後的重量會比書本的原重輕，而模造紙泡水書比較不會有這種情形出現，這是因為銅版紙在泡水的過程中紙內的油墨容易溶解在水中。

6.由以上實驗結果，我們發現以冷凍低溫乾燥法挽救泡水書的效果最好，乾燥天數短，沒有發霉、黏著情形，而且乾燥前後書本的厚度差最少，看起來比較平整，最接近書本原來的樣子，所以下面的活動我們都以冷凍低溫乾燥法來做實驗。

【活動三】探討會影響泡水書乾燥天數的因素

想法

我們找出冷凍低溫乾燥法不只是乾燥天數短，又能讓泡水書恢復平整而且不會黏著在一起、不會發霉的方法後，接著想知道書的張數、泡水時間、乾燥劑的量、紙的磅數會不會影響泡水書的乾燥天數，所以我們開始進行以下的實驗。

實驗一：

探討書的張數與乾燥天數的關係

(一)方法：

1.用模造紙和銅版紙分別製做5張、10張、15張的書本。

2.同【活動二】實驗一步驟1、步驟3、步驟4、步驟5。

3.把書放入塑膠袋中，放入冰箱冷凍室(溫度設定在強冷，約零下 16°C)一天。

4.從塑膠袋取出書本，把書和乾燥劑放入冰箱冷藏室(溫度設定強冷，約 4°C)。

5.每天觀察乾燥劑的顏色，乾燥劑變色便換新的乾燥劑。

6.每天秤書重並記錄，直到書恢復原重。

7.以上步驟重覆3次。

(二)結果與發現：

1.5張、10張模造紙泡水書所需的乾燥天數為2天，15張模造紙泡水書所需的乾燥天數為4天。

2.5張、10張銅版紙泡水書所需的乾燥天數為3天，15張銅版紙泡水書所需的乾燥天數為5天。

(三)討論：

1.張數越多，泡水書所需的乾燥天數越多，是因為張數越多，書的吸水量就越多，所需的乾燥天數就越多。

實驗二：

探討書泡水的時間與乾燥天數的關係

(一)方法：

1.秤模造紙和銅版紙書本的原重並記錄。

2.在整理箱中裝水，放入書本，分別浸泡1分鐘、1小時、1天。

3.從整理箱中拿出書本，放在盤子上瀝乾多餘的水分，約20分鐘。

4.秤模造紙和銅版紙書本的重量並記錄。

5.把書放入塑膠袋中，放入冰箱冷凍室(溫度設定在強冷，約零下16C一天)。

6.從塑膠袋取出書本，把書和乾燥劑放入冰箱冷藏室(溫度設定強冷，約4C)。

7.每天觀察乾燥劑的顏色，乾燥劑變色便換新的乾燥劑。

8.每天秤書重並記錄，直到書恢復原重。

9.以上步驟重覆3次。

(二)結果與發現：

1.泡水時間1分鐘、1小時的模造紙泡水書所需的乾燥天數為2天，泡水時間1天的模造紙泡水書所需的乾燥天數為3天。

2.泡水時間1分鐘、1小時的銅版紙泡水書所需的乾燥天數為3天，泡水時間1天的銅版紙泡水書所需的乾燥天數為4天。

(三)討論：

1.泡水1天的泡水書所需的乾燥天數比泡水1分鐘、1小時的多，是因為泡水時間越久，書本就越能充分吸收水分，水分越多，泡水書所需的乾燥天數就越多。

實驗三：

探討乾燥劑的量與乾燥天數的關係

(一)方法：

- 1.同【活動二】實驗一步驟1、3、4、5。
- 2.把書放入塑膠袋中，放入冰箱冷凍室(溫度設定在強冷，約零下16)一天。
- 3.從塑膠袋取出書本，把書和50克、100克、150克乾燥劑分別放入盒子中，蓋上盒蓋，再把盒子放入冰箱冷藏室(溫度設定強冷，約4)。
- 4.每天秤書重並記錄，直到書恢復原重。
- 5.以上步驟重覆3次。

(二)結果與發現：

- 1.以50、100克乾燥劑處理的模造紙、銅版紙泡水書乾燥10天後，書本仍然沒有恢復原重。
- 2.以150克乾燥劑處理的模造紙、銅版紙泡水書所需的乾燥天數都是8天。
- 3.泡水書前後兩天重量的差距，以150克乾燥劑的差距最大，100克乾燥劑次之，50克乾燥劑的差距最小，尤其前4天的差距最明顯，第5天開始放50、100、150克乾燥劑的泡水書重量減少的速度都變慢。
- 4.第1天50克乾燥劑的顏色明顯變成紫色，100克乾燥劑上層的顏色有變紫色，150克乾燥劑則沒有變化。第8天50克乾燥劑的顏色全部變成粉紅色，100克乾燥劑大部份變粉紅色，150克乾燥劑只有少量的顆粒變紫色。

(三)討論：

1.以150克乾燥劑處理的泡水書所需的乾燥天數最少，是因為乾燥劑越多吸濕量就越大，所以泡水書所需的乾燥天數越少。

實驗四：

探討紙的磅數與乾燥天數的關係

(一)方法：

1.分別用60磅模造紙、80磅模造紙、100磅模造紙和80磅銅版紙、150磅銅版紙、250磅銅版紙製做成書本。

2.同【活動二】實驗一步驟1、3、4、5。

3.把書放入塑膠袋中，放入冰箱冷凍室(溫度設定在強冷，約零下16^o C)一天。

4.從塑膠袋取出書本，把書和乾燥劑放入冰箱冷藏室(溫度設定強冷，約4^o C)。

5.每天觀察乾燥劑的顏色，乾燥劑變色便換新的乾燥劑。

6.每天秤書重並記錄，直到書恢復原重。

7.以上步驟重覆3次。

(二)結果與發現：

1.磅數越少的書，紙張比較薄，重量比較輕，而且吸水量比較少。

2.60磅模造紙泡水書所需的乾燥天數為1天、80磅模造紙泡水書所需的乾燥天數為2天、100磅模造紙泡水書所需的乾燥天數為4天。

3.80磅銅版紙泡水書所需的乾燥天數為3天、150磅銅版紙泡水書所需的乾燥天數為3天、250磅銅版紙泡水書所需的乾燥天數為7天。

(三)討論：

1.同一種紙類的泡水書，磅數越多的所需的乾燥天數越多，是因為磅數越多紙張越重，吸水量就多，所以所需的乾燥天數越多。

【活動四】 探討已經變形、黏著在一起的泡水書還能不能挽救？

(一)方法：

1.從圖書館拿兩本泡水書(其中模造紙書本嚴重變形而且有臭味，銅版紙書本黏著情形嚴重而且發霉)，並把每一書本拆開成小書(其中模造紙書本為16張，銅版紙書本為8張)。

2.同【活動二】實驗一步驟1、3、4、5，浸泡後取出書本，分離已經黏著在一起的紙張。

3.把書放入塑膠袋中，放入冰箱冷凍室(溫度設定在強冷，約零下16^o C)一天。

4.從塑膠袋取出書本，把書和乾燥劑放入冰箱冷藏室(溫度設定強冷，約4^o C)。

5.每天觀察乾燥劑的顏色，乾燥劑變色便換新的乾燥劑。

6.每天秤書重並記錄，直到書恢復原重。

7.觀察書本的恢復情形並記錄。

(二)結果與發現：

- 1.原本銅版紙泡水書黏著情形嚴重，若把黏著在一起的紙撕開，發現紙張上的油墨會黏在其中的一張紙上，經過冷凍低溫乾燥法處理之後，張與張之間可輕易的剝離，而且不會損壞原本紙張上的油墨。
- 2.原本模造紙泡水書皺褶嚴重，經過冷凍低溫乾燥法處理之後，模造紙泡水書明顯的變得比較平整。
- 3.模造紙泡水書因為張數較多，所以乾燥時間較久，所需的乾燥天數為8天。
- 4.銅版紙泡水書所需的乾燥天數為5天。
- 5.已經變形、黏著在一起的泡水書經過冷凍低溫乾燥法處理之後，雖然無法恢復書本原來的樣子，但是可以改善變形、黏著的情形，讓泡水書可以再被我們閱讀。

五.結論

(一)兩種紙類的書浸水後都會黏著在一起，模造紙書本浸水後依然平整，銅版紙書本浸水後稍微有皺褶。

(二)泡水書在乾燥的過程中，水從紙上蒸散的速度不一樣，所以泡水書經過乾燥後會有皺褶情形；乾燥天數越短的方法，水從紙上蒸散的速度越不均勻，所以皺褶的情形越嚴重。

(三)經過實驗後發現，以冷凍低溫乾燥法挽救泡水書的效果最好，天數短、沒有發霉、黏著情形，乾燥前後書本的厚度差最少，看起來比較平整，最接近書本原來的樣子。

(四)會影響書本乾燥天數的因素是：

- 1.張數越多的泡水書所需的乾燥天數越多。
- 2.泡水時間越久的泡水書所需的乾燥天數越多。
- 3.乾燥劑越多，吸濕量就越大，泡水書所需的乾燥天數越少。
- 4.同一種紙類的泡水書，磅數越多的書，所需的乾燥天數越多。

(五)已經變形、黏著在一起的泡水書再經過冷凍低溫乾燥法處理之後，雖然無法完全恢復書本原來的樣子，但是可以改善變形、黏著的情形，讓泡水書不必被丟棄，反而可以再被我們閱讀。

六.展望

我們在做這個研究以前，對泡水書的處理方式只知道採用傳統的自然陰乾法或用電風扇吹，但是用這兩種方法沒有辦法改善變形、黏著的情形，最後書本因為無法被閱讀只好忍痛丟棄；但是我們做了以上的實驗後，發現在沒有昂貴的設備下，只要利用家裡的冰箱和乾燥劑，就可以讓已經變形、黏著在一起的泡水書，經過冷凍低溫乾燥法處理之後書本不會黏著在一起並改善變形的情形，讓泡水書不必被丟棄。但是因為研究時間不足，至於用什麼方法可以讓泡水書不再有皺褶情形，讓泡水書能恢復到書本原來樣子的問題，以及泡水書裡的圖文在浸水後有沒有產生其它變化，這些問題值得我們未來再繼續作研究探討。

七.參考文獻

- (一)柯清水，1989，化學新辭典，正文書局有限公司，507-508。
- (二)朱樹恭，1986，中山自然科學大辭典第五冊，台灣商務印書館股份有限公司，8。
- (三)張志純，1983，冰凍乾燥法，徐氏基金會，31-40。
- (四)台灣省政府教育廳，1987，中華兒童百科全書第二冊，台灣省政府教育廳，629-630。
- (五)周克治，1997，浸水書籍乾燥法之研究，國立中央圖書館台灣分館刊，4(1)：49-69。

評語

這個作品探討各種能使泡水書復原的方法，經過重複實驗，歸納出以冷凍低溫乾燥法最佳，提供一個有效的處理泡水書方式。在其研究過程中，實驗程序嚴謹，記錄詳細，很具有科學研究精神，就題目而言，其方法與觀念都不難，很適合初小學生可以理解的程度，是一項很好的作品。

[回到目錄頁../Index.htm](#)