

翻轉林業 從校園開始



Project 教案	<h1>木本小蔡倫</h1>	教案設計
		羅東自然教育中心

適用年級：國小3年級以上

時間：共6節，240分鐘

木製品是生活中常見的材料，由於取得容易，大眾對於森林資源正快速消耗幾乎無感。本教案以學員日常生活中不可或缺の木製品——紙張為切入角度，**實際操作**從樹種與木材結構認識、到**原料取得與製成紙張**，引導學員了解森林資源取得與管理的不易，增進妥善使用森林資源的意識與行為。

01 樹木理髮師

生活中使用許多的木製品，連看不出木頭原型的各類紙製品也是其中一員，
這些木製品的原料來自於不同種類的樹木。

本單元將透過問答與蔡倫造紙的故事，了解製紙原料以及製作過程，
並在尋找原料與取材過程，學習常見樹種的辨識，
動手操作讓樹木傷害最小的正確修枝技巧與方法。

單元 目標

- 1 學習用樹木外在特徵，認識並介紹生活中常見的樹木種類。
- 2 學習並操作讓樹木健康生長的正確修枝方式。

蔡倫是誰？怎麼造紙？

- 東漢時代的宦官
- 古代用竹簡、布帛寫字。但竹簡太重、布帛太貴。

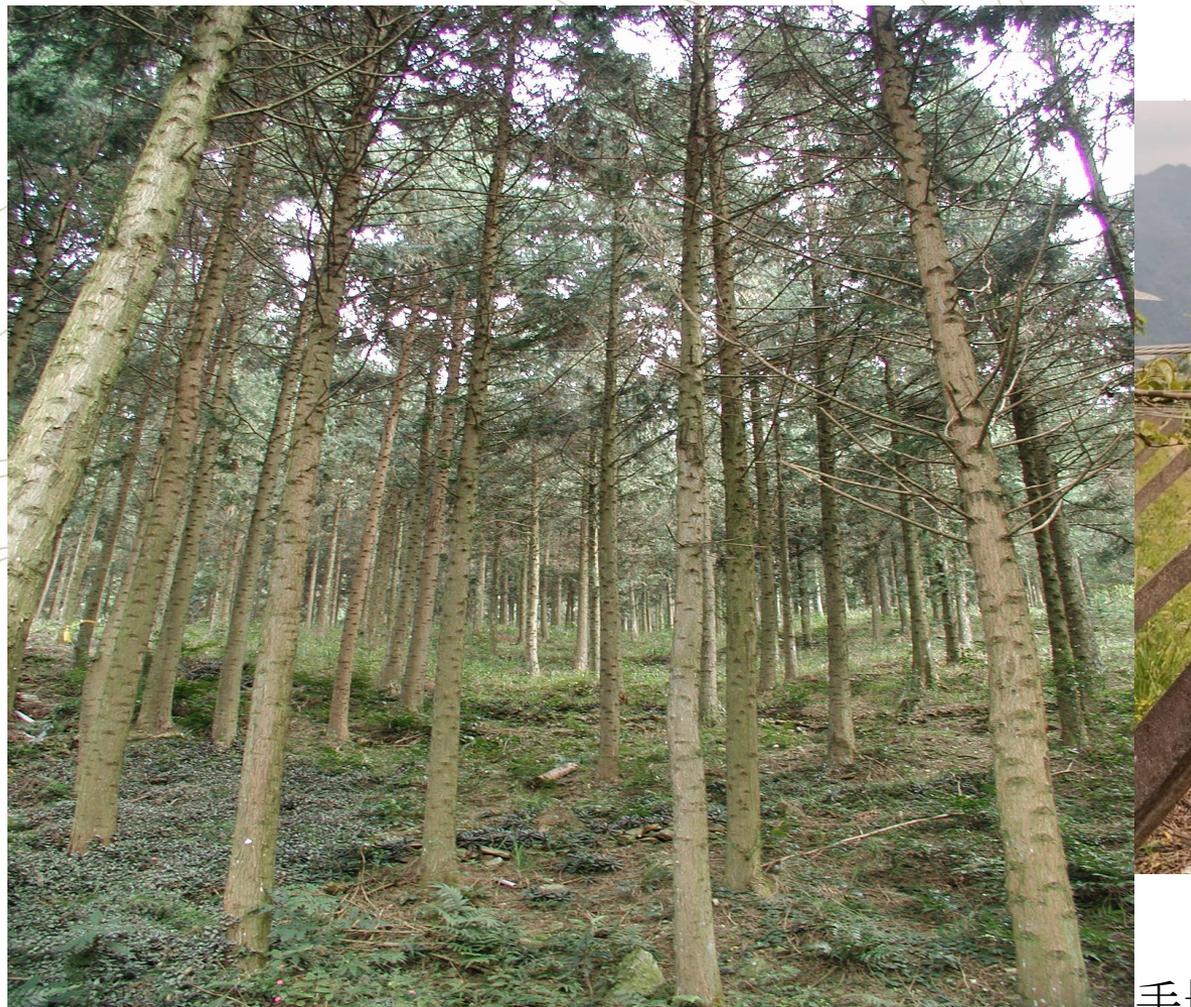
造紙方式

- 原料：樹皮、麻頭、破布和破魚網等。
- 方式：剪碎、放在水裏浸漬、搗爛成漿、蒸煮後攤成薄片。



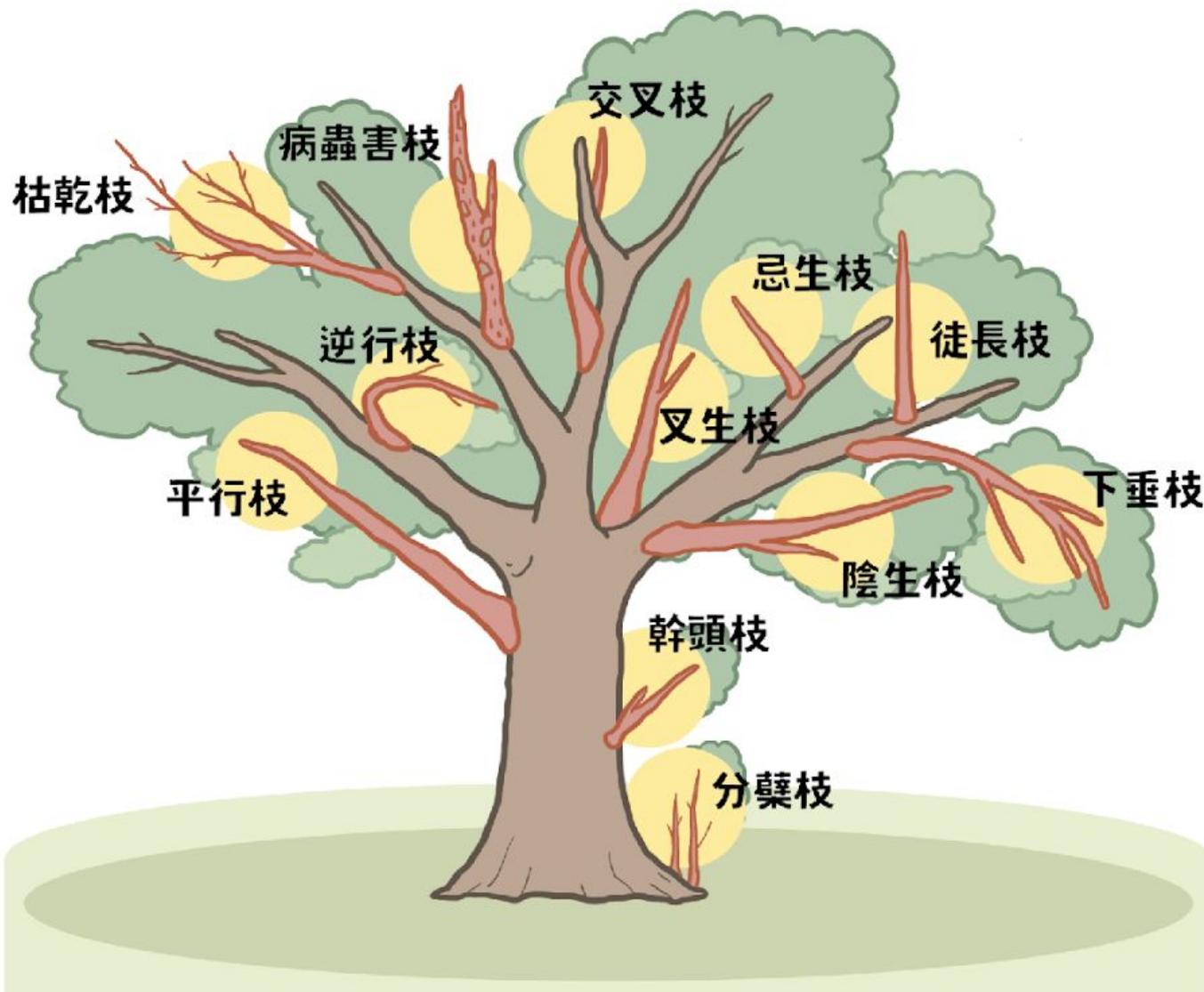
樹木理髮師-為什麼要修枝？

- 為了人？
- 房子、車、行人的高度
- 防災安全
- 採果方便
- 木材收穫
- 景觀價值



手冊

樹木理髮師



修枝技巧大公開-

複習哪些枝條需要修剪?



翻轉林業 從校園開始



翻轉林業 從校園開始

交叉枝



下垂枝



逆行枝



病蟲害枝



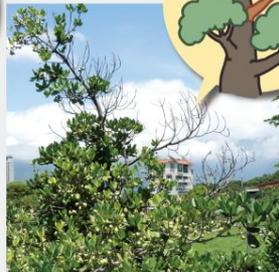
分蘖枝



徒長枝



枯乾枝



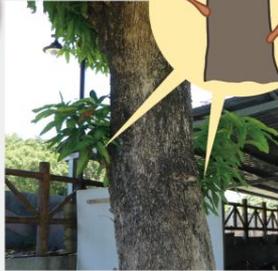
叉生枝



忌生枝



幹頭枝



陰生枝



平行枝



翻轉林業 從校園開始

小枝

一刀工法

工法口訣

貼切
脊線到領環
外移1公分下刀

第1刀 貼切
(自脊線到領環外移下刀)

切鋸角度位置
不得傷及脊線與領環組織

1

脊線
脊線
領環

第1刀 貼切
(自脊線到領環外移下刀)

切鋸角度位置
不得傷及脊線與領環組織

1

脊線
領環

粗枝

三刀工法

工法口訣

先內下
後外上
再貼切

第2刀
後外上(切鋸)

第1刀
先內下(切鋸)

第3刀
再貼切(切鋸)

2

1

3

脊線
脊線
領環

領環組織
領環

第2刀
後外上(切鋸)

第1刀
先內下(切鋸)

第3刀
再貼切(切鋸)

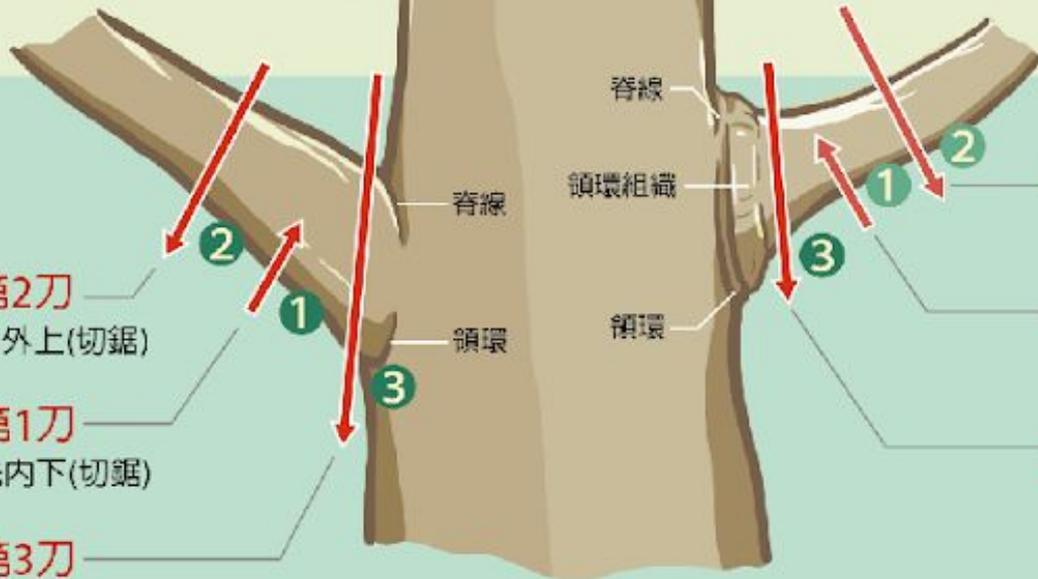
2

1

3

脊線
脊線
領環

領環組織
領環



樹木理髮師-收集1公斤枝條



02

造紙小蔡倫

不同種的樹木，除了外觀上的差異，本身特性也會有所不同，
例如有不同的樹皮厚度、木材硬度，而纖維含量與長短也會有所差異。

透過分組以不同樹種為原料進行手工紙製作，
並將枝條分為樹葉、樹皮與木材三類，觀察樹木的構造，以及樹種間的不同特性、
纖維軟化過程的變化，以及最後成品——手抄紙的差異。

單元 目標

- 1 透過處理、敲打、分類木頭原料等取得纖維的過程，理解樹木是由樹皮、形成層與木質部所構成，主要成分為纖維素。
- 2 藉由各組取得目標樹種的枝條原料與可洗出的纖維量，紀錄與比較不同樹種間特性差異。

講台

戶外
晾乾區

抄紙水盆	吸水布
吸水布	
吸水布	抄紙水盆

抄紙水盆	吸水布
吸水布	
吸水布	抄紙水盆

抄紙水盆	吸水布
吸水布	
吸水布	抄紙水盆

抄紙水盆	吸水布
吸水布	
吸水布	抄紙水盆

打漿區：果汁機兩台	乾燥區：熨斗兩台
-----------	----------

抄紙框

抄紙水盆

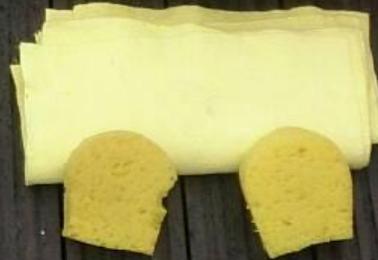
橡膠手套

果汁機

報紙

公升杯

水桶



洗衣袋

調理秤

不織布

護目鏡

海綿

小臉盆

接下來要做的事

- 0.取材：將樹皮從枝條上敲下
- 1.洗漿：將雜質、藥劑都洗掉
- 2.打漿：將樹皮纖維進果汁機打細一點
- 3.調配：適時的加點其他材料「調味」
- 4.抄紙：動動手，造紙去！
- 5.日光浴：蒸發水份，隨風搖曳！

STEP 0.取材

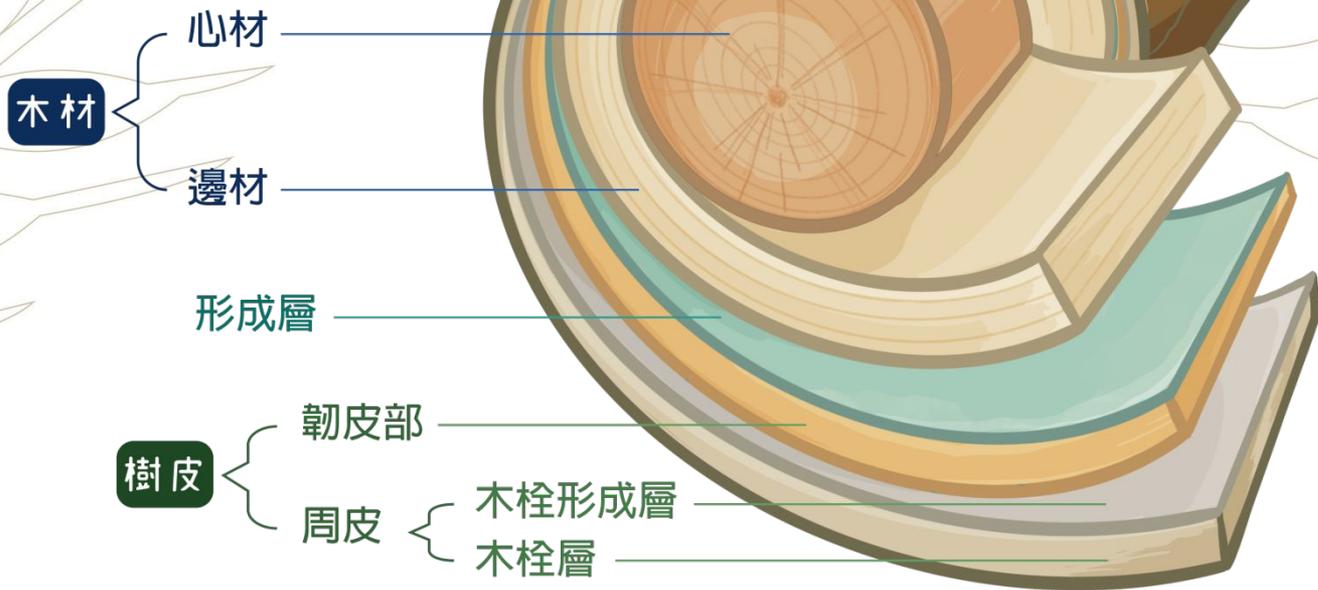
將樹皮、樹葉及心材都分離

Tip: 1公斤樹皮用4公升水+80克NaOH煮90分鐘

工具

木槌+小臉盆+大鍋+NaOH+水

敲下樹皮後 樹木的構造



STEP 1.洗漿

將雜質、藥劑都洗掉

工具

洗衣袋+小臉盆+橡膠手套
菜瓜布

A person is shown from the chest down, wearing a brown jacket and grey pants. They are holding a large stainless steel pot with both hands, pouring a thick, dark brown liquid into a white mesh laundry bag. The bag is placed in a stone sink. To the left, a silver faucet is running water. A red rubber glove is visible in the lower right foreground. The background shows a garden with green plants and a grey wall.

將煮好的樹皮綜合紙漿倒入洗衣袋中



用流動的水將煮
完的原料清洗至
沒有滑膩感



感受清洗後的紙
漿原料觸感

打漿前，記得先秤過樹皮 & 樹葉纖維的重量喔！



STEP 2.打漿

將樹皮、樹葉纖維
倒進果汁機打細一點

工具

小臉盆+果汁機+水



講師將樹皮和樹葉
分成四等分，
分給各小組，
拿到原料請先等待



倒入清水至半滿，
按橘色鈕30秒
再按灰色鈕90秒



撈除過大的雜質，這些
雜質會影響紙張完整性

STEP 3.調配

適時的加點其他材料「調味」

廢紙漿

工具

抄紙水盆

小臉盆(舀水)+紙漿

抄紙水盆

吸水布

吸水布

吸水布

抄紙水盆

STEP 4.抄紙

發揮創意造紙去！

工具

抄紙框、紙板、
海綿、吸水布、鉛筆

typhoon still spawns terror

after Morakot hit Taiwan, massive flooding strands thousands

PETER ENAV
AGATED PRESS
barefoot and helmeted, the
ors of deadly Typhoon Mo
gh over jagged rocks and a
ursday as soldiers hauled
ty one by one along a
able.
ide, a few dozen waited near a
sign on the craggy foundation
d bridge. "32 people died here

ous rescue was part of a massive
fort to save hundreds of stranded
fter the worst flooding to hit Tai
years. About 14,000 villagers have
scued since the typhoon struck five
9; hundreds more are feared missing
.

criticism mounted Thursday over Tai
response to the disaster, the govern
dispatched another 4,000 troops to
with the 14,000 already deployed. Ma
hem are working in Kaohsiung Coun
ountainous farming region in south
awan.

rugged terrain and widespread devas
played havoc with rescue efforts fol
lowing the storm, which dumped 80 inches
of rain on the island over the weekend.

"It rained for days. But the flood
came so suddenly and with a
tremendous roar. It destroyed
everything in the village."

LI WEN-CHUAN

68-YEAR-OLD RESIDENT OF VILLAGE OF SINKAI

Makeshift zipline over raging river

Soldiers in fatigues and heavy gloves re
sorted to using a makeshift zipline to haul
survivors from the village of Sinkai over the
Ba Si Lan River where the bridge was wiped
out. For hours they labored, rescuing every
one from a young boy in shorts to an elderly
woman who brought along a couple of shop
ping bags worth of belongings.

Unbuckled from their harnesses, villagers
looked dazed and frightened as they recalled
the harrowing night of Aug. 8.

"It rained for days," said Li Wen-chuan, a
grizzled-looking man of 68 with sparse salt
and-pepper hair, teeth stained red by years of
betel nut chewing. "But the flood came so
suddenly and with a tremendous roar. It de
stroyed everything in the village."

"This is the worst thing that has ever h
pened to me," he said, adding that man
the 32 who died in village were friends
family. "My life will never be the same."
Pan Yi-chang, a 32-year-old farmer, said
two, said that when the rains of Pan
Morakot began to fall, she had
that this typhoon would be worse
from others.

The ravaged villages — most of
tered in neighboring townships of
Kaohsiung County — are typica
next to mountains, and they
brace for mudslides during Ty
phoon season during June

But this time was different
"Everything happened so
just destroyed everything."
that she was lucky because
survived — her husband
and her mother and father

As she spoke, Pan ga
the river toward the or
known, a close-knit
whose economy is b
gos and guavas.

In the background
the summit of a m
rents of water cas
facades.

報紙

手抄紙

吸水布

翻轉抄紙框，讓紙停留在吸
水布上，
覆蓋一張報紙，在邊緣簽上
大名

STEP 5. 日光浴或助曬...

蒸發水份，隨風搖曳

工具

熱熱的太陽
微微的風
熨斗





Flip Forestry:
From the
Campus

翻轉林業
從校園開始



Ready GO
讓我們一步一步來吧！

03 現代小蔡倫

本單元將一起檢核日常生活中的紙張用量，以及需要用到多少的樹木原料，
並從造紙過程中製造的化學廢液、乾燥紙張所需的電力，
引導討論原生紙與再生紙製造過程中對環境所產生的影響層面，
增加對環境相對友善的消費選擇。

單元 目標

- 1 從手抄紙的過程與紙張的結構理解紙製品即為木製品的一種。
- 2 認識原生紙與再生紙的差異，並能與生活中的紙製品連結。
- 3 能夠從紙製品的製作了解人類取用森林資源的過程，並了解挑選友善環境的產品與珍惜使用木製品，即為珍惜自然資源的實際行動。

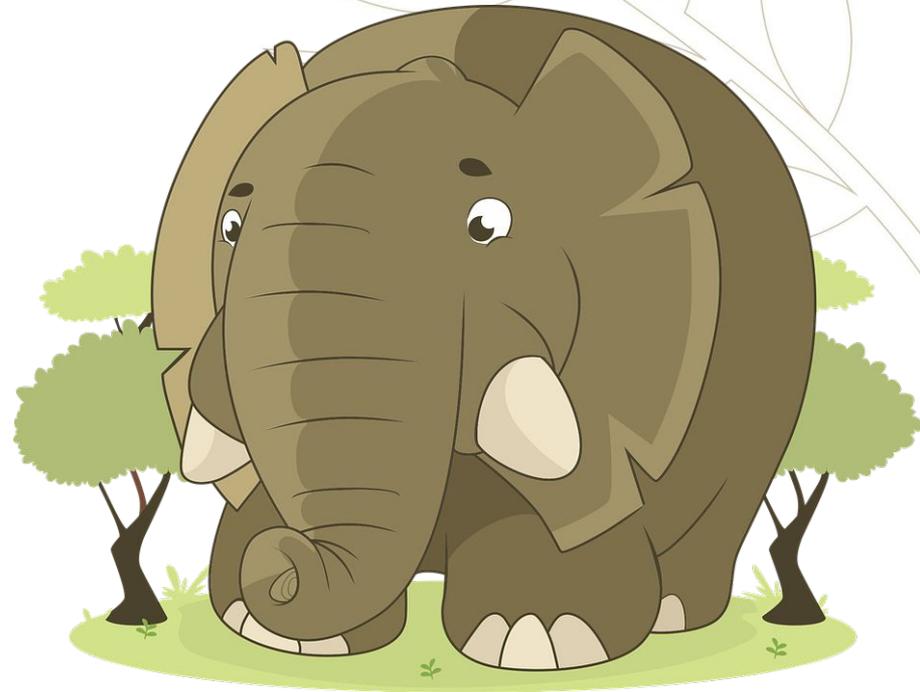
現代紙 VS 手抄紙 纖維真的有差嗎?!



猜猜我們用了多少紙

- 根據造紙公會的統計，2009年國人使用的家庭用紙量約為20萬噸。

我們通常會用亞洲象體重來類比，幫助學生想像



翻轉林業 從校園開始

20萬噸的用紙量，大部分使用
100%原生紙漿

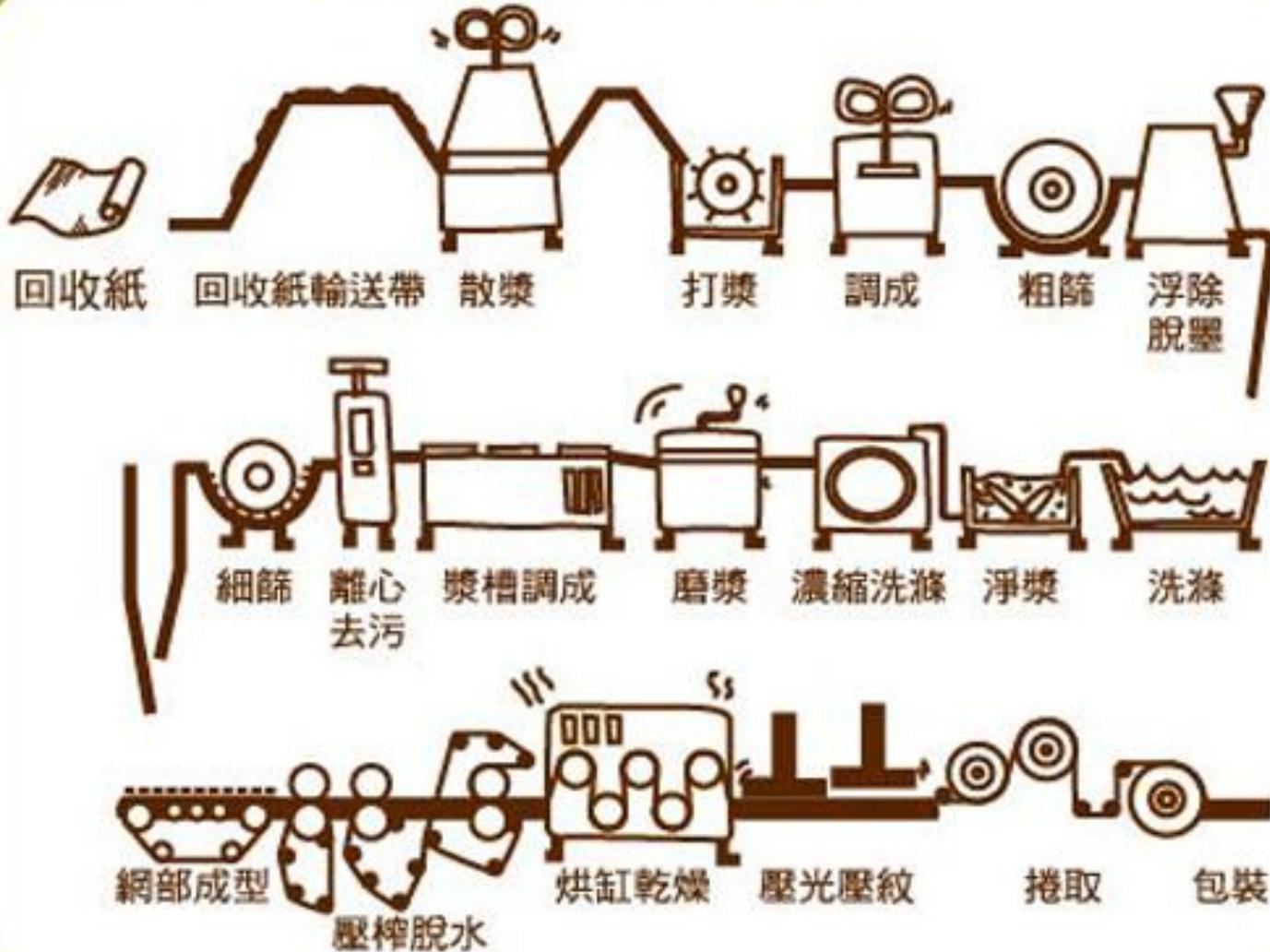
= 8,600,000

15,000,000棵樹





不漂白衛生紙的製造流程



根據某網路消費平台資料顯示

	原價	共抽	元/抽
百分之百原生紙漿	1380	7920	0.17
FSC認證	1400	7920	0.18
再生紙	799	6400	0.12

小蔡倫們~你認識我嗎?



森林驗證推動團體



森林管理委員會

FSC 100%



FSC Mix



FSC Recycled



標章分類名稱	產品原料類型	說明
100%	from well-managed forests	用於100%使用FSC驗證森林原料生產的產品。
Mix 或 Mixed sources	from responsible sources	用於包含從FSC驗證的森林，FSC受控木材或符合再生纖維材料組合的產品。
Recycled	made from recycled material	用於只使用回收材料生產的產品

FSC森林驗證各式標章與說明 《圖片來源：網路照片》

翻轉林業 從校園開始

選擇



地球  謝謝你

紙製品採用FSC™最高環保林木標準



紙製品，認同最高環保林木標準，
守護地球從源頭開始。

守護地球的理念

- ▲ 不用熱帶雨林
- ▲ 不用原始林
- ▲ 使用一棵、種四棵



最高環保林木驗證



守護森林
國際認證紙漿





FSC™ 認證利樂包裝，幫助森林永續。

利樂包裝公司在2007年推出全球第一個採用FSC認證紙材的飲料紙盒包，並陸續於2010年底和2014年8月，推出台灣第一個採用FSC認證紙材的常溫利樂磚和冷藏利樂皇，提供消費者更環保的包裝選擇。飲料紙盒包採用的FSC森林管理認證紙材來自負責任管理的經濟林及其他受控管來源，選擇包裝上印有FSC標章的飲品，可為森林永續盡一分心力。



負責任的林業標誌

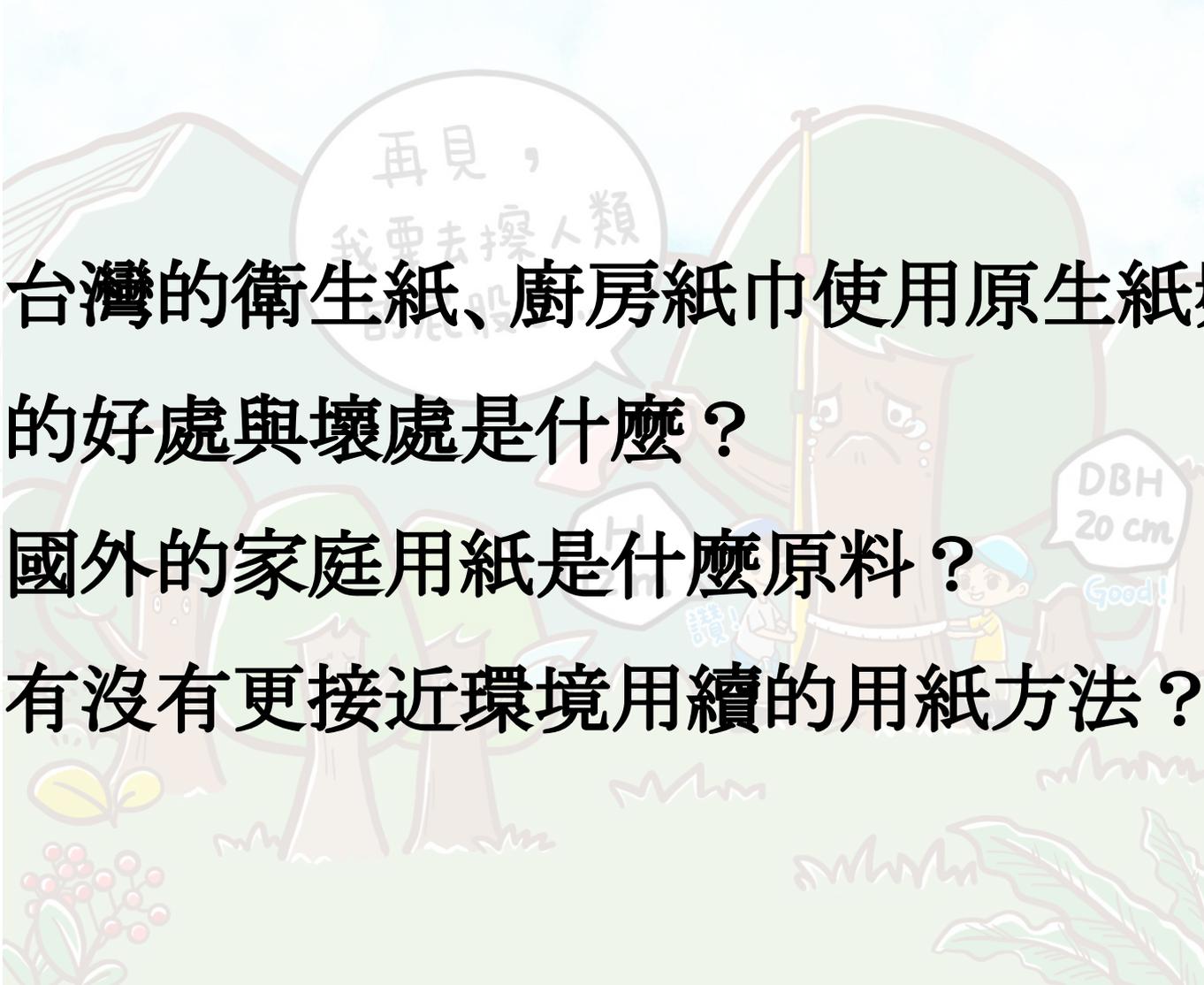




廣告的威力



想一想

- 
- The background illustration shows a forest scene. A tree trunk is being measured with a diameter tape. A speech bubble from the tree says "再見，我要去擦人類" (Goodbye, I'm going to wipe humans). A sign next to the tree says "DBH 20 cm Good!". A person is measuring the tree. The scene is surrounded by various plants and trees.
- 台灣的衛生紙、廚房紙巾使用原生紙漿的好處與壞處是什麼？
 - 國外的家庭用紙是什麼原料？
 - 有沒有更接近環境永續的用紙方法？