

遺傳學之父

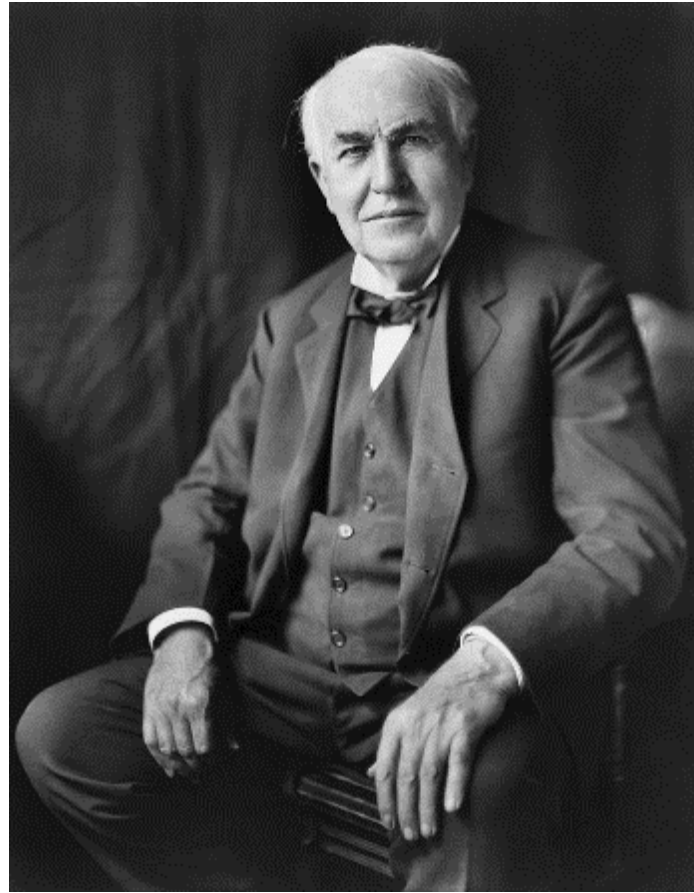
Gregor Mendel



對於一個科學家而言，能夠在活著的時候，看到自己的發明或發現被全世界的人肯定，甚至於獲獎，真是極大的幸福，例如：倫琴(Wilhelm Röntgen)、瓦特(James Watt)、愛迪生(Thomas Edison)、居里夫人(Marie Curie)等。



Wilhelm Röntgen



Thomas Edison



Marie Curie



有一類科學家，生前的研究發現不被世人所瞭解，一直到死後多年，他的理論才被人重視，進而獲得世人的肯定。

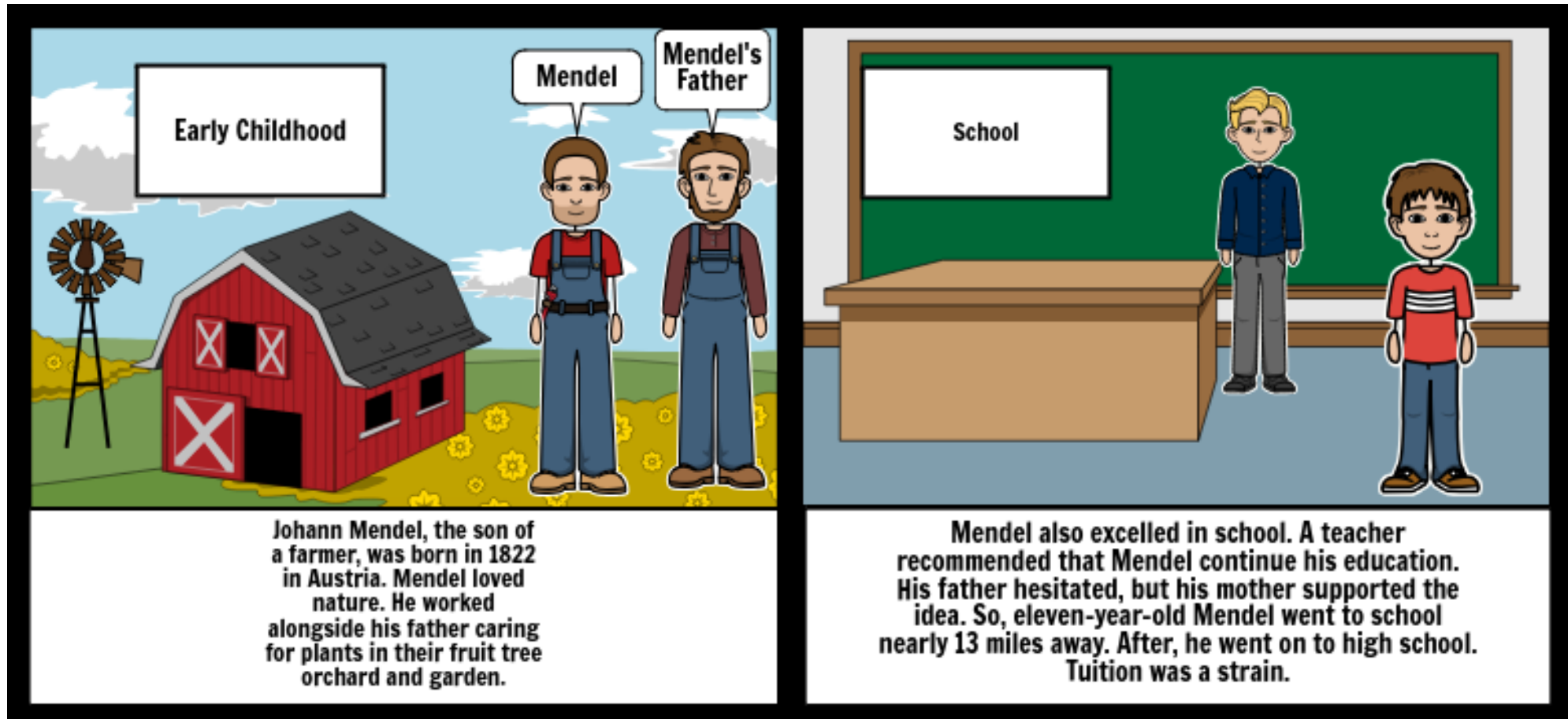
這類科學家，一生在發掘真理的道路上孤寂的前進，「遺傳學之父」—孟德爾 (Gregor Mendel)就是這樣的一個科學家。



孟德爾是奧地利人，西元1822年出生，父親曾經參加過幾次對拿破崙的戰役，見聞廣博，戰事結束後回到故鄉務農，經營果園。
孟德爾常到園中幫忙父親工作，果園對少年來說，正是一個最佳的自然學校。



這樣的環境，因此孕育孟德爾日後藉由培育植物來探索遺傳法則的動機。孟德爾的父親雖然只是一個農夫，卻有不凡的遠見，他知道農民要擺脫地主和專制政府的壓榨，就必須讀書求學問，才能取得較高的地位，因此他極力栽培孟德爾接受高等教育。





孟德爾的求學生涯並不太順利，主要是因為家裡經濟狀況不佳，孟德爾離鄉求學必須縮衣節食，導致營養不佳而生病，嚴重時甚至必須休學在家休養。

儘管如此，孟德爾還是憑著自己的毅力和妹妹Theresia的嫁妝費資助，終於進入短期大學—奧爾茅茲學院(University of Olomouc)就讀。

1843年孟德爾接受一位教授的推薦，進入奧斯定會(Augustinians)的修道院 St Thomas's Abbey擔任見習牧師，並研究學問。

修道院畢業後，原本應該當一個專職的牧師，但是服務了一年後，孟德爾覺得自己更適合作學問和教書，於是請求改任中學代課教師。





St Thomas's Abbey

孟德爾在擔任代課教師的期間由於教學認真，因此受到學生的歡迎。

於是學校要他參加正式的教員資格考試，沒想到孟德爾竟然栽在生物學和地質學上，沒通過考試。

儘管如此，孟德爾所屬的修道院還是派他到維也納大學繼續進修。

在維也納大學，孟德爾學習各種自然學科和數學，同時得到優秀教授 Christian Doppler 的指導，因此奠定研究能力的基礎。



完成維也納的學業後，孟德爾回到修道院所在地—布爾諾(Brno)的一所專科學校任教。孟德爾和學校裡的各類專家、教授朝夕相處、共同研究學問。

1856—1863年的教師生涯，成為孟德爾一生最重要的黃金歲月；著名的孟德爾遺傳定律，也是在這時候發展出來的。

從資料上來看，孟德爾一生似乎並未取得正式教師資格，但是他的學養和教學能力，絕不輸給大學教授。所以文憑和學歷並不代表一切，自己的能力和實力更為重要。

















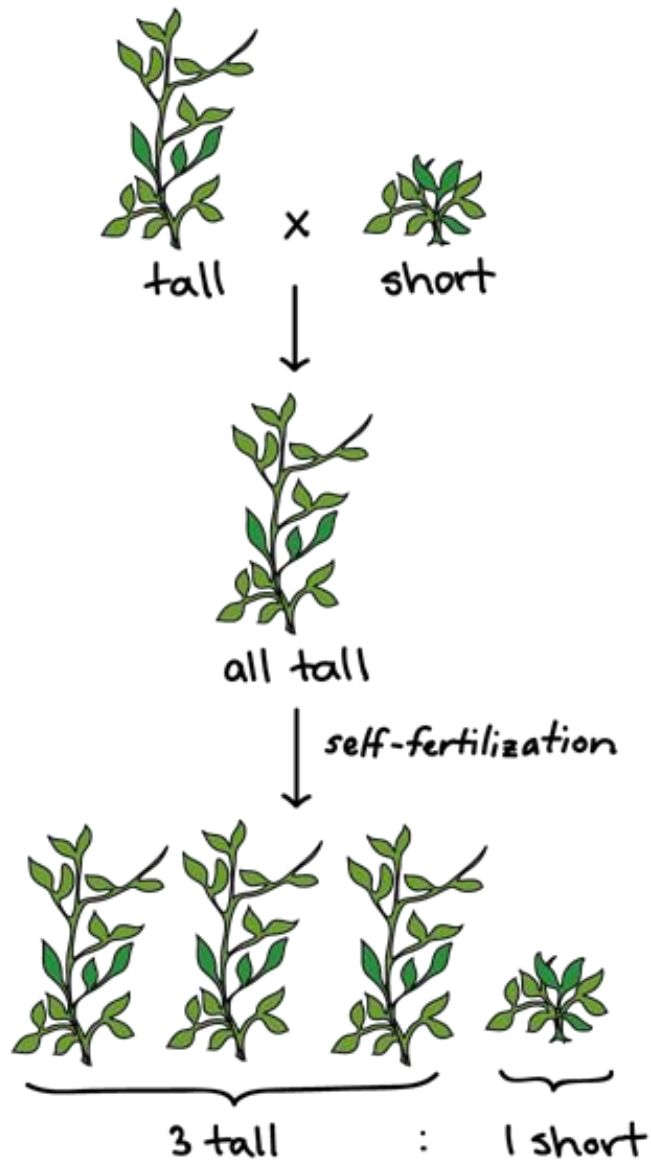
這14年中，孟德爾生活在學校和修道院之中。在學校他是一位良師；在修道院他則是一位研究者。修道院的後院，緊鄰著窗邊，有一塊長35公尺、寬7公尺的空地。

孟德爾在這塊空地上印證了科學的真理、解釋了人們長期的疑惑。在當時，人們雖然已經發現上一代和下一代之間，個體會有一些相似性，但是總是認為「本來就是這樣啊！沒什麼好奇怪」，科學界也沒有深入的研究探討。

孟德爾發現空地的豌豆，有的開著白花、有的開著紅花；有高莖、也有矮莖；有的豆莢豐圓、有的卻是乾扁。孟德爾用長時間觀察、比對，看看豌豆上下兩代間的相近性和相異性，每逢豌豆豐收期，便針對收穫結果作有系統的統計，這些記錄的植物個體數超過二萬九千株以上。



Characteristics of pea plants Gregor Mendel used in his inheritance experiments						
Seeds		Flower colour	Pod		Stem	
form	cotyledons		form	colour	position of inflorescences	size
 round roundish	 yellow	 white	 full	 yellow	 axial	 long
 wrinkled	 green	 violett-red	 constricted between the seeds	 green	 terminal	 short

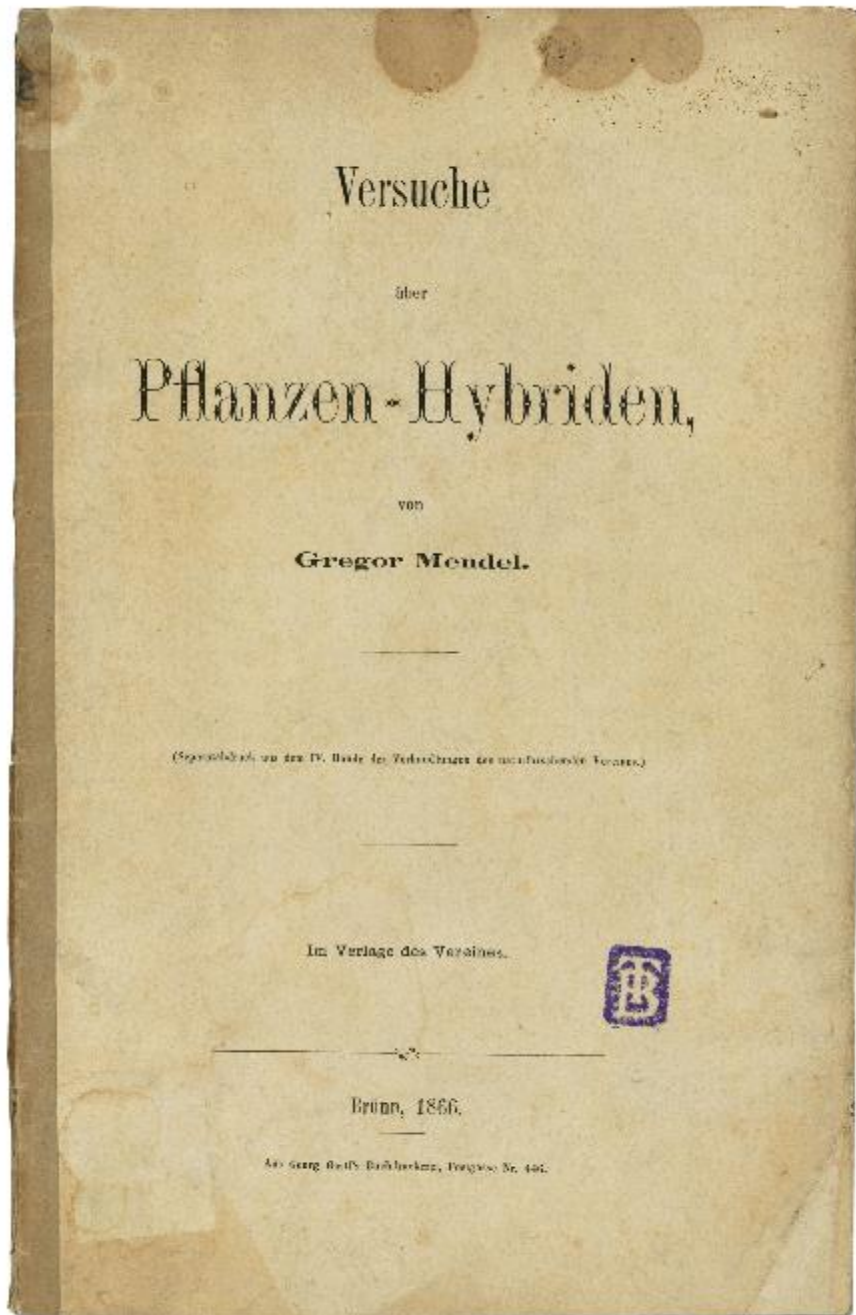


Mendel's actual numbers:
787 tall : 277 short (2.84:1).

經過長期觀察和大量的統計數據資料，孟德爾發現：如果長莖豌豆和矮莖豌豆交配，子代和孫代全部是長莖，一直到第四代，四株中才有一株是矮莖。

孟德爾進一步用動物作實驗：白鼠黑鼠交配，第二代全部是黑鼠；再讓第二代黑鼠彼此交配，第三代中就有四分之一是白鼠。

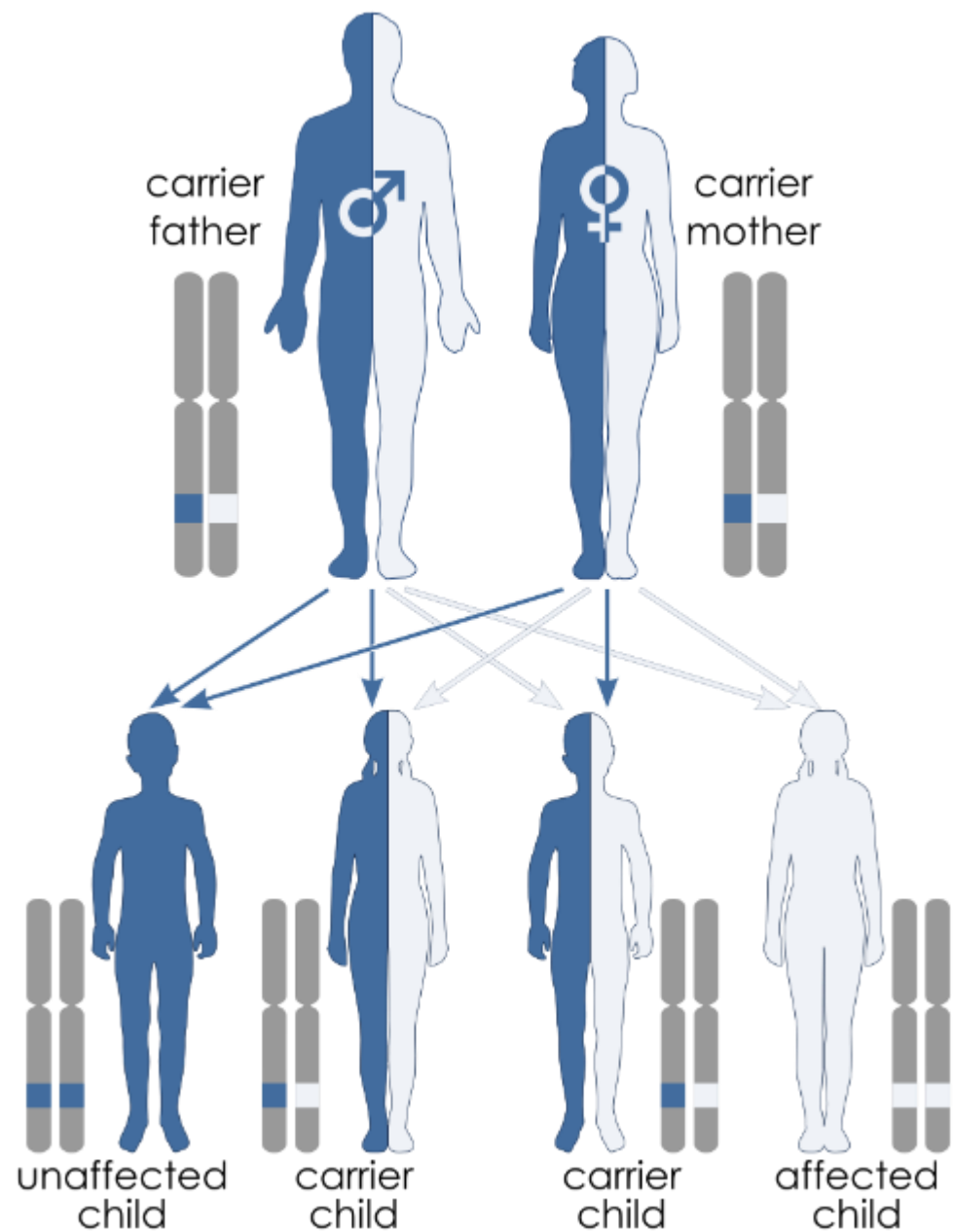
經由動植物的實驗，孟德爾逐漸對親代和子代的關係理出一些頭緒。



經過將近9年的努力，他的辛苦終於有了成果，1865年，他把研究的結果在布爾諾的自然歷史學會上發表，論文題目是《植物雜交試驗》(*Versuche über Pflanzenhybriden*)。

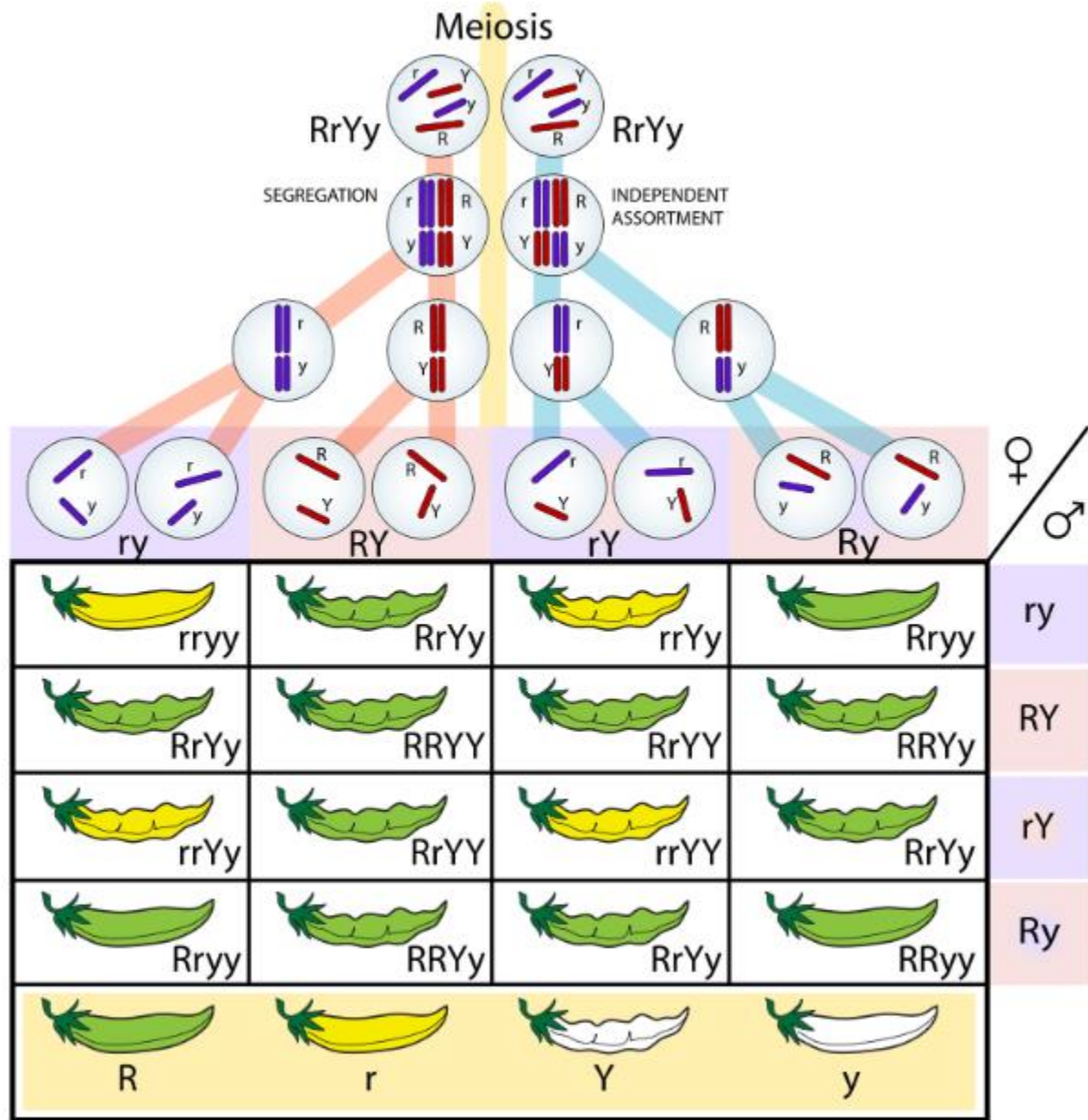
1869年他又發表第二篇論文《動植物遺傳之研究》，這篇論文是融合他一生對遺傳學的研究的結晶。

可惜這兩篇論文都沒有引起世人的注意，因為當時的人並不清楚遺傳學有什麼實用價值，更不瞭解它對人類有何影響。



孟德爾的學說重點：

一、生物組織之內都有一個基本單元(基因，gene)，透過這個基本單元，親代的特性可以傳給下一代。



二、每一種單獨的特徵，例如：豌豆的顏色或高矮，都是由一對基因決定，而這對基因是由上一代的一對基因中，各繼承一個基因湊成一對。



三、子代繼承的基因如果有不同性狀的區別，例如：一個基因會顯現高莖的特性、另一個會顯現低莖，那麼只有強勢的特性會顯現出來(顯性，Dominance)，在豌豆來說，就會顯現高莖，這種現象叫做「優性定律」。

但是隱性的基因並不會消失、也不會被破壞，它還是會經由自然的機率，分配並傳遞給下一代。

F ₁ 配子	YR	yR	Yr	yr
YR	黄色圆粒 YYRR	黄色圆粒 YyRR	黄色圆粒 YYRr	黄色圆粒 YyRr
yR	黄色圆粒 YyRR	绿色圆粒 yyRR	黄色圆粒 YyRr	绿色圆粒 yyRr
Yr	黄色圆粒 YYRr	黄色圆粒 YyRr	黄色皱粒 YYrr	黄色皱粒 Yyrr
yr	黄色圆粒 YyRr	绿色圆粒 yyRr	黄色皱粒 Yyrr	绿色皱粒 yyrr

四、親代的基因經過分配，再傳給子代，哪一個基因和哪一個基因配成一對？完全是隨機偶然發生的。

五、遺傳和性細胞有密切的關係，不屬於性細胞的特性是不能遺傳的。所以後天環境、工作造成的疾病是不會遺傳的，被細菌感染的疾病也不會遺傳；但是某些精神錯亂、神經衰弱症是會遺傳的。





西元1868年，孟德爾被任命為當地修道院的院長，從此以後，繁忙的行政業務使他無法繼續遺傳學的研究，加上當時的修道院，經常為了稅金的問題和政府鬧得不愉快，使得孟德爾被糾纏在這些繁重的工作之間，終於在1884年1月6日因病去世。

孟德爾寂靜的在墓地裡沈睡了30多年以後，忽然聲名大噪，原因是1900年，在荷蘭、德國、奧地利都有科學家分別以不同的植物加以實驗，同時獲得與孟德爾相同的結果，此時他的研究才得到科學界的重視與肯定。



荷蘭Hugo de Vries是孟德爾豌豆實驗的三位重現者之一。

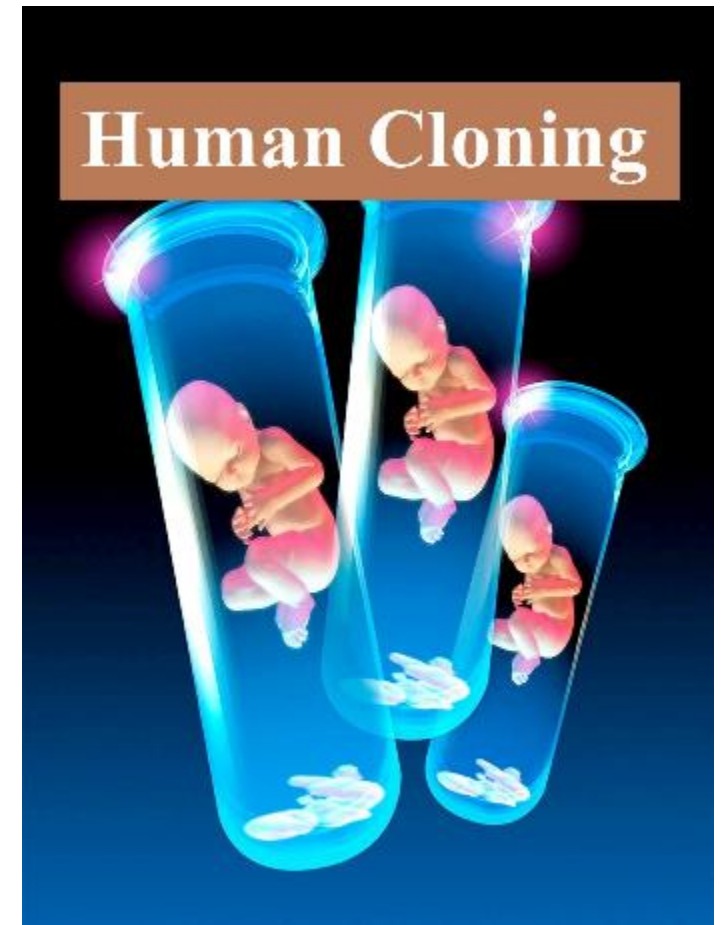


德國Carl Correns重新發現孟德爾定律。



奧地利Erich von Tschermak

從此以後，許多科學家重複孟德爾的遺傳實驗，進一步由染色體的研究發現基因，再由基因的研究擴展到現在的細胞學、胚胎學、優生學、生化科技、甚至於現在流行的「複製羊」、「複製人」(Human cloning)等科技。





孟德爾走在時代的前端，使得他孤寂而終，但是，研究科學的美妙之處在於：只要是「真理」，必將有得到掌聲的一天，只是你不知道會在何時？哥白尼、伽利略、孟德爾都是這樣的人！



I am convinced that it will not be long
before the whole world
acknowledges the results of my work.

Gregor Mendel