

我們家是這樣節約能源的

初小組應用科學第三名

高雄市瑞豐國民小學

作者：羅秀香、李文瑜等八人

指導老師：吳月珠、戴菊枝、何亦芳

一、研究動機：

星期日，我到舅舅家，看到他家煮飯時在電鍋的鍋蓋上加鐵塊。我覺得很奇怪，便問舅舅為什麼要加上鐵塊，他說這樣飯比較好吃。回到學校便跟同學去請教老師：①為什麼加上鐵塊飯比較好吃？②這麼做是不是也可以省電？③除了加鐵塊外，還可用什麼方法煮更省電？老師說：這些問題很好，便提議我們做實驗，實驗結果如果可以省電，大家都照樣去做，在能源危機的現代，可給國家省下不少能源，是很有意思的，於是就開始了我們的實驗。

二、研究目的：

1. 煮飯時，電鍋鍋蓋上加壓，會不會省電？
2. 煮飯時，把電鍋隔熱後，會不會省電？
3. 煮飯時，加壓和隔熱同時進行會更省電嗎？

三、研究設備之器材：

直熱式電鍋（十人分）、碼錶（2）、量米杯（1）、間接加熱式電鍋（十人分）、量筒（1）、量杯（2）、自動秤（1）、三用電錶（1）、可調自我變壓器、橡皮套（1）、玻璃纖維布、溫度計（8）、電流錶、電鍋鍋蓋罩（自製）、2斤重及4斤重鐵塊各一。

四、研究過程或方法：

問題(一)：空鍋時開關需多久才能自動切斷電源？

實驗條件：1 直熱式電鍋（600 W）。

2 同電壓下（110 伏特）。

實驗結果：

名稱 \ 次數	第一次	第二次	第三次	平均值
電熱板溫度	154.8 °C	155.1 °C	155 °C	155 °C
時間	5分2秒3	5分2秒7	5分2秒4	5分2秒5

問題(二)：煮的量增加幾倍，時間是不是成倍數的增加？

實驗條件：1 每一杯米 150克。

2 水一杯 170cc。

3 米的濕度都是 14 度。

4 其他與問題 1 相同。

實驗結果：

名稱 \ 米	一杯 (150克)	二杯 (300克)	三杯 (450克)	四杯 (600克)
加水後重	360克	720克	1080克	1440克
時間	11分21秒	13分37秒	14分50秒	16分2秒
飯	軟硬適中	軟硬適中	軟硬適中	軟硬適中

討論：1 飯煮愈多時間愈長，但不是成倍數的增加。

2 飯煮愈多，使用電較多。

3 同樣飯量一次煮熟比分成數次煮時間少省電多。

問題(三)：假如鍋蓋加壓煮熟時間是不是可以減短？

實驗條件：1 直熱式電鍋。

2 每次煮熟後使電鍋冷卻後再做。

3 同電壓下(110伏特)。

4 同一室溫(攝氏26度)。

5 米的濕度是14度。

實驗結果：

米	一杯米			二杯米			四杯米		
鍋蓋加重	2斤	4斤	6斤	2斤	4斤	6斤	2斤	4斤	6斤
加水後重	360克	360克	360克	720克	720克	720克	1440克	1440克	1440克
開始冒蒸氣的時間	6分 18秒	6分 17秒	6分 15秒	8分 24秒	8分 22秒	8分 20秒	10分 44秒	10分 43秒	10分 42秒
煮熟的 時間	11分 19秒	11分 17秒	11分 13秒	13分 35秒	13分 34秒	13分 31秒	15分 56秒	15分 49秒	15分 33秒
飯	軟 適	硬 中	飯粒 較大	軟 適	硬 中	飯粒 較大	軟 適	硬 中	飯粒 較大

討論：1 想的和做的一樣。

2 鍋蓋上加得愈重，時間減得更短，可以省電。

3 鍋蓋上加重飯粒較大，較好吃。

4 加得愈重愈早看出蒸氣。

5 鍋蓋加重物邊會冒出水泡。

想：1 鍋蓋加得愈重，水蒸氣不容易跑掉，鍋內水分較多，所以飯粒大。

2 鍋蓋加壓鍋內溫度較高，飯較快煮熟。

3 鍋蓋加重物邊緣會冒水泡，如果把鍋內的水減少一些也許可減少煮熟的時間。

問題(四)：假如鍋蓋加壓後減少鍋內所加的水煮熟的時間是不是可減短？

實驗條件：同研究問題3。

實驗結果：

鍋蓋加的 重量	2斤			4斤			6斤		
	不減 水	減水		不減 水	減水		不減 水	減水	
		40cc.	60cc.		40cc.	60cc.		40cc.	60cc.
減水 程 度									
時 間	13分 35秒	13分 30秒	12分 46秒	13分 34秒	13分 21秒	13分	13分 31秒	13分 23秒	12分 16秒
飯	較 適	硬 中	較 硬	生 不 熟	硬 中	軟 適	較 硬	生 硬	軟 適

討論：1 做的和想的一樣。

2 如果鍋蓋加壓且鍋內水減少一些，可省時省電。

想：直熱式電鍋加壓後再減少一些水可省時省電，那麼電

鍋換成間接加熱式的電鍋，是不是也有效呢？

問題(五)：間接加熱式的電鍋，鍋蓋加壓能不能省電？

實驗條件：1 間接加熱式電鍋（十人分）（800 W）。

2 以通常狀況，二杯米（300 克），內鍋加二杯水（340 cc.），外鍋配米杯的第二格水量為準。

3 測量溫度位置。

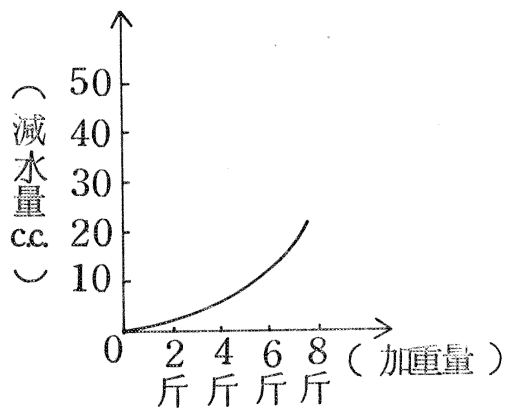
4 其餘同研究問題 2。

實驗結果：

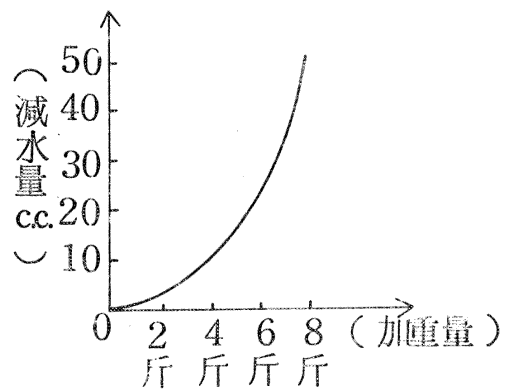
分 類 記 錄 項 目	二杯米 (鍋蓋 不加重)	二杯米 (鍋蓋加 重 4 斤)	二杯米 (鍋蓋加 重 4 斤)	二杯米 (鍋蓋加 重 6 斤)	二杯米 (鍋蓋加 重 6 斤)	
外鍋水量	32 cc. 量米杯 第 2 格	32 cc.	27 cc. 量米杯 第 1.5 格	32 cc.	20 cc. 量米杯 第 1 格	
洗後 加水重	718 克	718 克	718 克	718 克	718 克	
煮熟時間	10 分 36 秒	10 分 30 秒	10 分 8 秒	10 分 24 秒	10 分 2 秒	
測量溫度 (攝氏)	1	58°	62°	62°	63°	61°
	2	52°	56°	58°	60°	66°
	3	92°	87°	92°	87°	89°
	4	72°	76°	76°	76°	75°
飯	軟硬適中	軟硬適中	軟硬適中	軟硬適中	軟硬適中	

紀錄項目 \ 分類		四杯米 (鍋蓋不加重)	四杯米 (鍋蓋加重4斤)	四杯米 (鍋蓋加重4斤)	四杯文 (鍋蓋加重6斤)	四杯米 (鍋蓋加重6斤)
外鍋水量		62 cc. 量米杯 第4格	62 cc.	53 cc. 量米杯 第3格	62 cc.	32 cc. 量米杯 第2格
洗後加水重		1390克	1390克	1390克	1390克	1390克
煮熟時間		16分	15分 29秒	14分 24秒	14分 42秒	13分 56秒
測(量攝溫氏度)	1	66°	70°	74°	70°	66°
	2	54°	55°	51°	54°	56°
	3	85°	86°	87°	86°	88°
	4	74°	75°	78°	75°	70°
飯		軟硬適中	軟硬適中	軟硬適中	軟硬適中	軟硬適中

- 討論：1. 間接加熱式的電鍋，鍋蓋加壓就能省時省電。
 2. 加壓後並減少外鍋的一些水，省電更多。
 3. 加壓愈重外鍋的水減少就多一點減水量約如下圖。



二杯米時，外鍋減水曲線圖



四杯米時，外鍋減水曲線圖

問題(六)：直熱式電鍋鍋壁及鍋蓋加隔熱東西是不是能省電？

實驗條件：1. 鍋壁加貼玻璃纖維布，鍋蓋套布罩。

2 溫度測量位置同右圖。

3 其他同研究問題 2。

實驗結果：

空鍋時電源切斷所需時間	
不 隔 熱	隔 熱
5 分 2 秒 5	4 分 45 秒 3

分類 紀錄項目	二 杯 米		四 杯 米		
	未 隔 熱	隔 熱	未 隔 熱	隔 熱	
加水後重	720 克	720 克	1440 克	1440 克	
時 間	13 分 37 秒	12 分 40 秒	16 分 2 秒	15 分 14 秒	
測 (攝 量 氏 溫 度)	4	78°	80°	79°	84°
	3	98°	98°	98°	99°
	2	59°	60°	62°	62°
	1	69°	65°	64°	66°
飯	軟 硬 適 中	軟 硬 適 中	軟 硬 適 中	軟 硬 適 中	

討論：1 做的和想的一樣。

2 電鍋加以隔熱裝置後時間減少省電效果大。

3 鍋壁在隔熱後外面測得的溫度並沒有比未隔熱時產生明顯的變化，但鍋外的溫度隔熱後較高，可能因隔熱後散熱慢所以測得的溫度反而高。

問題(七)：直熱式電鍋隔熱和加壓同時進行能不能更省電？

實驗條件：同研究問題 6。

實驗結果：

紀錄 分類 項目		二 杯 米		四 杯 米	
		隔熱沒加重	隔 熱 加重 6 斤	隔熱沒加重	隔 熱 加重 6 斤
加水後重		720 克	720 克	1440 克	1440 克
時 間		12分40秒	10分55秒	16分2秒	14分21秒
測() 量攝 溫氏 度()	4	80°	82°	83°	84.5°
	3	97°	101°	98°	102°
	2	61°	48°	62°	60°
	1	65°	64°	64°	63°
飯		軟硬適中	軟硬適中	軟硬適中	軟硬適中

討論：1 做的和想的一樣。

2 電鍋隔熱並加壓省電效果比隔熱不加壓更大。

3 電鍋隔熱並加壓，鍋內溫度提高。

五、結論：

(一)飯煮愈多所需時間愈長，但沒有成倍數的增加。

(二)電鍋鍋蓋加重，煮熟時間可減短，而且加得愈重，時間愈短，省電愈多。

(三)鍋蓋加壓時，蒸氣不易冒出，鍋內的飯吸收較多的蒸氣飯粒較大，較Q且較香甜。

(四)直熱電鍋，加壓後再減少一些水，時間比不減水更能減短，省電又省水。

(五)間接加熱式的電鍋加壓後，外鍋再減一些水，煮熟時間比不減水時，更短更省電。

(六)煮飯時電鍋外殼的溫度散發，以鍋蓋為最高。

(七)直熱式的電鍋，鍋蓋加布罩套住，可減少熱度從鍋蓋上散失出去，飯較快煮熟。

(八)鍋蓋的隔熱對省電十分有效，所以電鍋蓋的材料應採用不易傳熱的物質替代。如瓷器、木板、玻璃等。

(九)鍋蓋加隔熱布罩與加壓同時進行，省電效果最明顯。

10.以省電效果來說：隔熱並加壓>隔熱>加壓。

11.一般人用間接加熱式的電鍋煮飯時，外鍋沒有按一杯米加一格水，二杯米加二格水的比例，常常加了太多水，這樣會使煮飯時間加長，耗電又耗水。

12.從多次實驗中得如上的簡易省電煮飯方法，雖然每一項的省電量很少，但是如果每個家庭都按著做，每個家庭省一些，全國合起來，長年累月，所省下的電就非常多了！

評語：在能源危機的現代，可節約能源是有意義的，煮飯時電鍋鍋蓋上加壓和隔熱同時進行，省電效果最明顯。

研究過程或方法，相當評細，經濟上有實用價值，收集資料方面少嫌不夠。